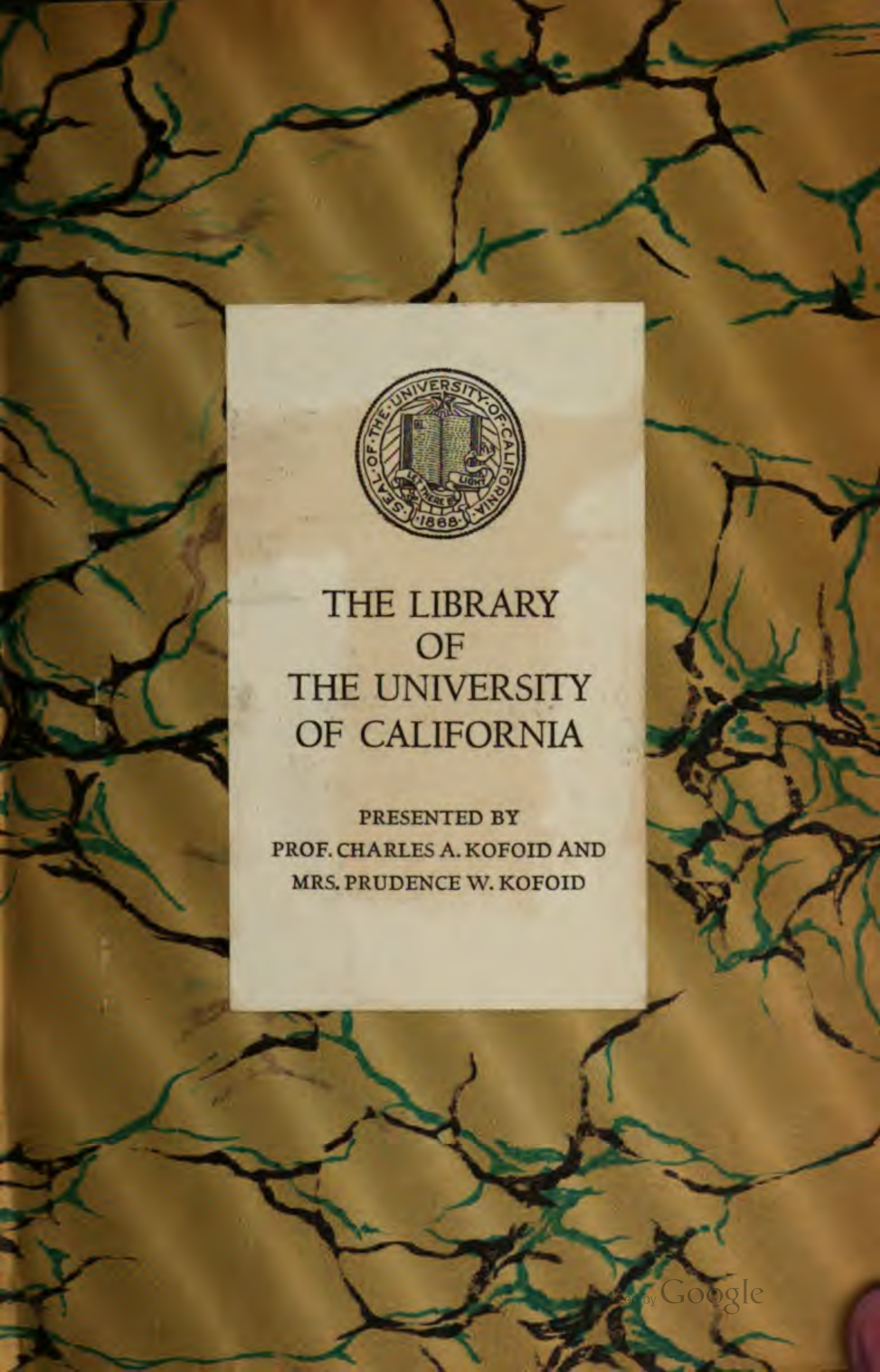







SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868

ANLEITUNG

ZU

WISSENSCHAFTLICHEN BEOBACHTUNGEN AUF REISEN

IN

EINZEL-ABHANDLUNGEN

VERFASST VON

P. ASCHERSON, A. BASTIAN, C. BÖRGEN, H. BOLAU, O. DRUDE, G. FRITSCH, A. GAERTNER, A. GERSTAECKER, A. GÜNTHER, J. HANN, G. HARTLAUB, R. HARTMANN, F. HOFFMANN, W. JORDAN, O. KRÜMMEL, M. LINDEMAN, RITTER VON LORENZ-LIBURNAU, VON MARTENS, A. MEITZEN, K. MÖBIUS, G. NEUMAYER, A. ORTH, F. VON RICHTHOFEN, H. SCHUBERT, G. SCHWEINFURTH, H. STEINTHAL, F. TIETJEN, R. VIRCHOW, E. WEISS, H. WILD, L. WITTMACK

UND

HERAUSGEGEBEN

VON

D^R. G. NEUMAYER,
DIREKTOR DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

ZWEITE VÖLLIG UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE
IN ZWEI BÄNDEN.

MIT ZAHLREICHEN HOLZSCHNITTEN UND ZWEI LITHOGR. TAFELN.

BAND II.

BERLIN,
VERLAG VON ROBERT OPPENHEIM.
1888.

DR. NEUMAYER'S

ANLEITUNG ZU WISSENSCHAFTLICHEN BEOBACHTUNGEN AUF REISEN. ZWEITE AUFLAGE.

BAND II:

LANDESKUNDE, STATISTIK, HEILKUNDE, LANDWIRTHSCHAFT, BOTANIK, ANTHROPOLOGIE, ETHNOGRAPHIE, LINGUISTIK, ZOOLOGIE, DAS MIKROSKOP UND DER PHOTOGRAPHISCHE APPARAT

U. S. W.

BERLIN,
VERLAG VON ROBERT OPPENHEIM.
1888.

ANLEITUNG

ZU

WISSENSCHAFTLICHEN BEOBACHTUNGEN AUF REISEN

IN

EINZEL-ABHANDLUNGEN

VERFASST VON

P. ASCHERSON, A. BASTIAN, C. BÖRGEN, H. BOLAU, O. DRUDE, G. FRITSCH, A. GÄRTNER, A. GERSTÄCKER, A. GÜNTHER, J. HANN, G. HARTLAUB, R. HARTMANN, P. HOFFMANN, W. JORDAN, O. KRÜMMEL, M. LINDEMAN, RITTER VON LORENZ-LIBURNAU, VON MARTENS, A. MEITZEN, K. MÖBIUS, G. NEUMAYER, A. ORTH, F. VON RICHTHOFEN, H. SCHUBERT, G. SCHWEINFURTH, H. STEINTHAL, F. TIETJEN, R. VIRCHOW, E. WEISS, H. WILD, L. WITTMACK

UND

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. G. NEUMAYER,

DIREKTOR DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

ZWEITE VÖLLIG UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE IN ZWEI BÄNDEN.

MIT ZAHLREICHEN HOLZSCHNITTEN UND ZWEI LITHOGR. TAFELN.

BERLIN,
VERLAG VON ROBERT OPPENHEIM.
1888.



Inhalt.

Allgemeine Landeskunde, politische Geographie und Statistik.

Von

August Meitzen.

Unter allgemeiner Landeskunde, politischer Geographie und Statistik wird der Erkenntnisskreis verstanden, den wir über die natürliche, wirthschaftliche und politische Culturfähigkeit und Cultur eines Landes zu erlangen wünschen.

Wir fragen dabei nach Gestalt und Beschaffenheit des Bodens, nach Pflanzen- und Thierwelt, nach Anbau, Besiedelung und Bevölkerung, nach Landwirthschaft und Viehzucht, Kunstübung und Gewerbe, nach Handel und Verkehr, Land- und Wasserstrassen, nach Staatswesen und Geistesbildung. Die Gegenstände sind dieselben, welche mancherlei Wissenschaften unter mancherlei Gesichtspunkten betrachten, aber die Beobachtung und Beurtheilung ist eine eigenthümliche, auf die Erscheinungen, Beziehungen und Veränderungen der thatsächlich vorhandenen auf einander wirkenden Massen gerichtete. Die allgemeine Landeskunde erfasst vorzugsweise die natürlichen Bedingungen des socialen Daseins von Volk und Staat. Die politische Geographie verfolgt in ihrer Auffassung insbesondere die Absicht, Land und Leute nach den Zügen zu beschreiben, welche ein Bild der humanen, politischen und wirthschaftlichen Zustände und der Mittel, sie auf höhere Stufe zu heben, gewähren; die Statistik aber will im Sinne beweisender Exactheit die einzelnen Elemente des Culturlebens nach Zahl und Maass in ihrem räumlichen und zeitlichen Auftreten feststellen und Vergleiche mit den ähnlichen Erscheinungen anderer Orte und Zeiten möglich machen.

Wenn man sich über die Einzelheiten Rechenschaft giebt, aus denen sich ein solches Bild des Culturzustandes und der Culturfähigkeit zusammensetzen muss, um die nöthigen Ansprüche einigermaassen ausgiebig zu befriedigen, so entdeckt man sofort, dass die Mannigfaltigkeit und Massenhaftigkeit und die gegenseitige Abhängigkeit ganz überwältigend sind.

Da es sich darum handelt, nicht einzelne Beobachtungen und Notizen zu sammeln, sondern auf die oben gestellten Fragen eine begründete und erschöpfende, die Menge und die Wirkungen der Erscheinungen zutreffend und genau nach Maassen feststellende und übersichtlich zusammenfassende Antwort zu geben, werden Ermittelungen nothwendig, welche nur durch eine organisirte Vereinigung zahlreicher Arbeitskräfte ausgeführt werden können.

Niemand kann ohne mannigfache Veranstaltungen, die im Wesentlichen nur die Staatsgewalt zu veranlassen vermag, die topographischen Grundlagen für den Flächeninhalt des Landes mit seinen Gebietsabtheilungen und für die Lage der Berge, Flüsse und Orte gewinnen, oder Volks- und Viehzählungen vornehmen, Geburten, Trauungen, Todesfälle notiren, die Culturflächen an Acker, Wiese, Weide, Wald feststellen, oder Einfuhr und Ausfuhr der verschiedenen Waarengattungen an den verschiedenen Grenzen ermitteln, öffentliche Einnahmen und Ausgaben kennen u. dgl. mehr. Auch genügt für die meisten Fragen eine einmalige Antwort, oder die Angabe über die Zahlen eines Jahres nicht. In zahlreichen Fällen ist fortlaufende Beobachtung des eintretenden Wechsels nothwendig oder erwünscht; man will wissen, was sich zum Besseren, was zum Schlechteren verändert.

Für alles Dieses handelt es sich zunächst um hinreichend sichere Feststellung der einzelnen Thatsache, wo immer sie auftritt. Diese Beobachtung und Aufzeichnung fordert der Staat, der dabei verschiedene Zwecke seiner Verwaltung verfolgt, in der Regel von seinen örtlich vorhandenen Beamten oder anderen dazu bestimmten Organen. Die grosse Masse der verzeichneten Einzelheiten aber muss dann gesichtet, nach bestimmten Gesichtspunkten unterschieden und summirt, und endlich so übersichtlich zusammengestellt werden, dass daraus der geforderte Kreis von Antworten in Haupt- und Verhältnisszahlen entnommen werden kann.

Dies ist Sache der sogenannten amtlichen Statistik, welche in allen Culturstaaten als ein nothwendiger Zweig der

Verwaltung betrachtet und geübt wird. Selbst verhältnissmässig noch sehr weit zurückgebliebene und rohe Staaten pflegen in neuerer Zeit für solche Ermittelungen und Zusammenstellungen und für die Veröffentlichung dieser Nachrichten Sorge zu tragen. Sie legitimiren sich damit gewissermaassen als in die Reihe derjenigen Staaten eingetreten, welche ihren Bevölkerungen solche immerhin schwierig zu organisirende Erhebungen und Angaben zumuthen können. Wenn die Grundlagen auch vielfach mangelhaft und unsicher sind, sehen diese Staaten doch in der möglichst vollständigen und glatten Herstellung ein nicht ungeschicktes Mittel, politisch und finanziell ihren Credit zu erhöhen.

Der Reisende wird daher, so weit er noch von leidlich cultivirten Verhältnissen umgeben ist, fast überall solche Hülfsmittel erwarten können. Er wird häufig überrascht sein, welche glänzend ausgestatteten Tabellenwerke, Kartirungen und Beschreibungen er vorfindet; und er darf sich dieselben niemals entgehen lassen.

Aber es ist nicht so einfach, allerorts von ihrer Existenz zu erfahren, und sie zu beschaffen. In der Regel wissen nicht sehr Viele um dieselben; Buchhändler nur ausnahmsweise, weil diese amtlichen Schriften nicht in den Buchhandel kommen; eher gelehrte Gesellschaften, denen sie mit Vorliebe und bis in die entferntesten Gegenden zugesandt werden. Am besten sind sie bei den höheren Beamten der Centralverwaltungen und bei den mit der Bearbeitung beauftragten statistischen Bureaus und ähnlichen Behörden zu erfragen.

Diese Nachfrage aber ist jedem Reisenden sehr zu empfehlen, denn ohne jede Ausbeute wird sie selten sein. Jedenfalls bildet sie einen vorzüglichen Anknüpfungspunkt, der den Nachfragenden auf die natürlichste Weise in Beziehung mit den in der Verwaltung des Staates hervorragendsten, mit Land und Leuten besonders gut bekannten Persönlichkeiten bringt, und ihm gewiss einen freundlichen, entgegenkommenden Empfang und vielerlei belehrende Andeutungen bietet. Nur ist dabei die alte Regel zu befolgen, sich stets an den höchststehenden Beamten zu wenden. Dieser erkennt darin nicht bloss die Höflichkeit, sondern auch, dass der Fremde sich des Werthes seiner Anfrage bewusst ist. Der Chef der Behörde vermag die Fragen in der Regel hinreichend zu beurtheilen und hat wenig Mühe davon, die unteren Beamten zu den etwa nöthigen Diensten anzuweisen.

Neben der Beschaffung ist aber auch das Verständniss und die Handhabung solcher geographisch-statistischen Arbeiten schwerer, als es auf den ersten Blick erscheinen kann. Es gehört einige Bekanntschaft mit solchen Werken und eine gewisse Uebung, die Begriffe genau so scharf, wie sie gebraucht sind, aufzufassen, dazu, um sich in ihren Zahlenreihen und kurzen Ausdrücken nicht zu irren, ganz abgesehen davon, dass es sehr viel Kritik erfordert, das Wahrscheinliche von dem Verdächtigen zu unterscheiden.

Der Reisende wird gewiss gut thun, vorher zu Hause, wo er mit Leichtigkeit volle Belehrung finden kann, auch wenn dort die statistischen Arbeiten der Staaten, die sein Reiseziel sind, nicht zu erlangen sein sollten, doch die ähnlichen Werke seiner Heimath auf Inhalt und Gebrauch näher anzusehen.

Er findet da bei jeder höheren Behörde zahlreiche Tabellen, Staatshandbücher, Jahrbücher und periodische Schriften über die oben gedachten verschiedenen Gegenstände der Landeskunde. Alle diese Veröffentlichungen werden durch die übereinstimmende Natur der Dinge in den verschiedenen Staaten ziemlich ähnlich gestaltet.

Je mehr er sich mit Zweck und Anordnung solcher Aufstellungen bekannt gemacht hat, desto leichter wird es ihm werden, ähnliche Arbeiten im fremden Lande auszunützen, er wird um so rascher Einsicht in dieselben gewinnen und durch persönliche Rücksprache Grundlagen für die richtige Würdigung erreichen. Solche Hinweisungen werden immer unentbehrlicher, je unbekannter und unentwickelter die thatsächlichen Verhältnisse des bereisten Staates sind. Bei statistischen Werken in weniger bekannten Sprachen wird der Reisende gut thun, zu wichtigeren und schwerer verständlichen Angaben die ihm mündlich mitgetheilten Uebersetzungen und Erläuterungen alsbald zu notiren, um dadurch für sich und Andere Aufschlüsse zu sichern, die fern vom Lande häufig durch keinerlei Hülfsmittel zu erreichen sind. Selbst sehr vollständige Lexika lassen für die statistische Terminologie meist sehr erhebliche Zweifel und Lücken.

Die statistischen Werke, die der Reisende im fernen Lande sammelt, wird er voraussichtlich nicht weiter mit sich führen wollen, sondern nach Hause senden. Gewiss aber wird sich ein Tag reichlich lohnen, den er vorher zu einer genaueren Durchsicht und zur Entnahme übersichtlicher Auszüge der wichtigsten

Zahlen und sonstiger Angaben verwendet. Mit solcher Vorbereitung ausgerüstet wird er auch in sehr kleinen und verborgenen Orten einen Gemeindevorsteher, einen Beamten, einen Priester, einen Landwirth, überhaupt gewiss irgend Jemand finden, mit dem er über die ermittelten Verhältnisse, über die Art der Erhebung, über deren Richtigkeit und über die Ursachen der Ergebnisse, oder die Folgerungen daraus, sprechen kann, und den er durch die bereits erworbene Landeskunde leichter für allerhand andere interessante Mittheilungen aufzuschliessen vermag.

Dass aber der Reisende überall durch solche von langer Hand vorbereitete, sachkundig geordnete, genügend verständliche geographisch-statistische Werke seine Bestrebungen erleichtert sehe, kann nicht als Voraussetzung gelten. Immer muss er vorbereitet sein, auch ohne jedes Hülfsmittel seinen Tag zu Beobachtungen zu verwerthen. Auch bleibt es sehr fruchtbar, nur von der eigenen Anschauung ausgehend, Schlüsse auf das Allgemeinere zu versuchen, und deren Richtigkeit an den bekannt gewordenen geographisch-statistischen Daten zu prüfen.

Für den vorliegenden Zweck, bei dem vorwiegend Reisen in wenig oder gar nicht cultivirte Gegenden in's Auge zu fassen sind, empfiehlt sich deshalb anzunehmen, dass der Anhalt literarischer Nachweisungen fehlt, dass es dem Reisenden vielmehr obliegt, sich im Wesentlichen auf eigene Beobachtungen und Erkundigungen hin die nöthigsten Grundlagen zu verschaffen, um die beregten Fragen, wenn auch keineswegs genau, doch annähernd richtig oder wenigstens so zu beantworten, dass er die wissenschaftliche Forschung, der er dienen will, nicht irre leitet, und Andere auf seinen Angaben weiter fortzubauen vermögen.

Wir wollen uns also den Reisenden zu Ross oder Kameel im wechselnd kaum bewohnten Lande denken und ihn bitten, uns die Fragen, wie sie uns als Nationalökonomen, Politiker und Statistiker am Herzen liegen, nach Möglichkeit zu beantworten.

Dabei möchten wir ihm aber in Erinnerung erhalten, dass seine Antworten uns, die wir der Anschauung fern sind und deren Ergänzung nicht hoffen können, so weit es erreichbar, zweifelfreie mit dem vollen Inhalt der Wirklichkeit erfüllte Belehrung gewähren sollen und wollen. Er, der selbst als Fremder mit fremden Augen sieht, beabsichtigt Anderen neue Vorstellungen zu geben oder alte zu berichtigen. Diesen Zweck, dessen muss

er sich bewusst bleiben, vermag eine aus der Gesammtheit der Eindrücke gewonnene Ueberzeugung oder ein souverain ausgesprochenes Urtheil nicht zu erfüllen. Vielmehr müssen wir wünschen, dass er verstehe, die einzelnen Elemente, die sein Urtheil vor ihm selbst begründen, auch uns gegenüber auszudrücken und kurz und plastisch zusammenzufassen. Wer Reisebeschreibungen oder unseren Altmeister Ritter mit Aufmerksamkeit liest, wird leicht erkennen, durch welche Züge die Darstellung ihn ungezwungen aus dem Nebel der Möglichkeiten in klar beleuchtete, fast wie die Heimath erkennbare Gegenden führt. Die Sache ist einfach zu wissen, aber schwer zu üben. Der Erfolg liegt wesentlich in der richtigen Angabe der bestimmenden Gründe, statt der, wenn auch noch so wohl durchdachten Abstraction des subjectiven Endurtheils. Wir wollen nicht glauben, sondern schauen. Der Reisende möge uns genau sagen, was er sieht, wir werden selbst ahnen, was daraus folgt.

Unser Fragen ist freilich leichter, als sein Antworten. Was wir auf dem Gebiete der Landeskunde, der politischen Geographie und Statistik an Beobachtungen wünschen, davon ist schon das Bemerkenswertheste allein von unendlicher Mannigfaltigkeit. Wir wollen versuchen, das Wichtigste unter einige Hauptgesichtspunkte zusammenzufassen.

1. Bodengestalt und Bodenbeschaffenheit.

Wo sind wir? Wie verläuft der Boden unter unseren Füssen? Wie sieht die nächste Nähe, wie die Ferne, wie der Horizont aus?

Was wir für unseren Vorstellungskreis davon bedürfen, lässt sich eher in Hinweisen andeuten, als durch allgemeine Regeln feststellen.

In der Oberflächengestaltung der Erde giebt es nächst dem Meere nichts über die ganze Welt Gleichartigeres, immer ähnlich Wiederkehrendes, als den Boden der Strombetten und ihrer Auen. Sie sind die Schöpfung des Wassers und gewissermaassen das in Thon und Sand zurückgelassene Abbild der überall gleichen Thätigkeit desselben.

Will uns der Reisende orientiren, so führe er uns vom Meere aufwärts, das strömende Wasser entlang, an dem mehr oder weniger trocknen Flussbette, gebe uns Breite, Tiefe, Schnelligkeit, Farbe des Wassers an, zeichne uns, soweit das Auge reicht, den

geraden oder gewundenen Lauf, die Breite der flachen Auen, die Zeichen der Hochwasserüberschwemmungen oder der genügend gesicherten Lagen der Thalebene. Dann sage er, ob die höheren Ufer in sanften Böschungen, als Abbruchstellen alter Schlangenwindungen ansteigen, durch deren immer wiederholte mäandrische Verschlingungen der Strom sich in den lockeren Boden eingeschnitten, oder ob er zwischen Hügelvorsprüngen sich durchdrängt, ob Felsen ihm ab und zu den Weg verlegen, ob ihn in grösserer Weite Bergabhänge begleiten, sanft abfallend in flachen Neigungen, Terrassen und Schuttsenkungen, oder steil in Fels oder Erdwänden oder in mannigfachen mehr rundlichen oder mehr zackigen Formen, wie sie das Gestein des Gebirges annimmt.

Vom Stromufer ausgehend, aufwärts und abwärts schauend, zunächst über das Flussthal, dann längs der auf beiden Seiten coulissenartig hintereinander gelagerten flacheren oder höheren Thalabhänge, erreicht die Schilderung überall leicht und mit wenig Worten eine feste Linie, einen sicheren Grundbau für das Verständniss der landschaftlichen Situation. Vom Flussthal steigt, wie der Weg, so der Blick allmählich zu den Höhen auf, ermisst die Zugänglichkeit, unterscheidet die weitere Verwickelung der Vorthäler und der hintereinander gelagerten Bergketten bis zu den höchsten Gipfeln der Wasserscheiden und Pässe.

Aber nicht immer verfolgt der Weg das Stromthal, in wilden Gegenden geht der willkommenere Reisezug meist über Hochplateaus und breite Rücken ohne Gewässer und Einschnitte. Nothwendigkeit oder besondere Absicht zwingt, seitab über Abhänge und Vorhöhen zu hohen Lagen und mächtigen Gebirgsmassen anzusteigen, und Pässe oder Uebergänge in mehr oder weniger entfernte andere Flussthäler zu überwältigen. Aehnlich vermag auch die Beschreibung am deutlichsten vom Thale aufsteigend die rechts und links liegenden Gebirgsstöcke in ihren charakteristischen Formen zu erfassen, und an die feste, für die Kartirung besonders wichtige Hauptlinie des Weges die Gruppen von Höhen anzuschliessen, zwischen denen die Reise sich durch die Ausläufer der Gebirge zu Gipfeln, Pässen oder Plateaus erhebt und Rückblicke und umfassendere Aussichten gestattet. Für die Beschreibung wird ebenso wie für das eigene Auge die Schwierigkeit, in das richtige Verständniss einer Gegend von einem hohen Aussichtspunkte aus einzudringen, wesentlich durch

die bereits erworbene genauere Bekanntschaft mit dem Charakter der Einsenkungen erleichtert.

Von welchen Grundsätzen immer aber der Reisende bei seiner Darstellung ausgehe, ein scharf aufgefasstes Bild der Oberflächengestaltung kann in keiner Reiseschilderung entbehrt werden, es ist die wichtigste Grundlage für die Richtigkeit aller weiteren Vorstellungen von Land und Leuten.

Dabei sind geologische Erläuterungen, soweit sie mit Sicherheit gegeben werden können, von hohem Werth. Dem geologisch genügend Sachkundigen kann oft mit dem blossen Gesteinsnamen Form, Charakter und Naturleben der Gegend bis zu fast zweifelfreier Klarheit vor Augen geführt werden.

2. Pflanzen- und Thierwelt.

Der Botaniker, der Zoologe mag die Merkwürdigkeit der einzelnen Pflanzen- oder Thiererscheinung aufsuchen. Der Volkswirth und Statistiker frägt anders auf diesen Gebieten.

Für ihn treten die Beziehungen der Flora und Fauna zur Cultur in den Vordergrund.

Interessant ist, welche Pflanzen die Bodenoberfläche beherrschen; wichtiger noch, dass, wie weit und in welcher Gestalt eine Pflanzendecke überhaupt besteht.

Wald, dicht oder licht, Gestrüpp, Schilf, Gras, Heide, Moos, oder der dürre, harte oder fliegende Boden? Diese Frage geht allen vor und wird erst näher illustrirt durch das mehr oder weniger fremdartige Bild, das die einzelnen betheiligten Pflanzengattungen und ihre Zusammenstellung bieten.

Wie vertheilen sich alle diese Vegetationsformen? in welchen Mischungen, in welchen Lagen stehen sie gegeneinander?

Für die Culturfähigkeit des Landes gilt es, die mehr oder weniger bekannten Besonderheiten des botanischen Charakters durch Prüfung einiger Eigenthümlichkeiten zu ergänzen, auf die sich nicht immer, selbst bei bekannten Gattungen, schliessen lässt.

Wie wurzelt der herrschende Waldbaum und wie tief? wie klammert er sich an? welche Zerstörung fordert sein Stand im Untergrundsgestein? Bedarf er viel oder wenig, stetige oder periodische Feuchtigkeit? Füllen Wurzeln, Unterholz, Schlingpflanzen die Räume zwischen den Stämmen? Was lässt sich

von den Gestrüppflanzen, von den auftretenden Grasarten aussagen? Welche Höhe lockerer Bodendecke fordern sie?

Welche Geschichte durchläuft die herrschende Vegetation im Jahr?

Die Culturfähigkeit des Bodens hängt weniger von seiner Zusammensetzung oder von seinem geologischen Charakter ab, als von seinen physikalischen Eigenschaften. Wie rein und wie tief er zerkleinert ist, ob lockerer Sand oder mehr oder weniger bindender Thon oder Mergel darin vorherrscht. Ob das Wasser darin leicht versinkt, ob es mässig gebunden bleibt, oder ob es bis zur Versumpfung zurückgehalten wird. Ob die Oberlagen porös und durchlüftet, oder verschlossen, verschlämmt oder hart sind. Ob der Boden sich heiss, kühl oder kalt hält. Für alles dies giebt die Pflanzendecke zu unseren Füssen Zeugniss, und spricht dies Zeugniss gleichmässig auf weite Entfernungen hin aus. Die Brauchbarkeit zum Anbau ist durch diese Unterscheidungen mehr oder weniger bedingt.

Dies gilt von der Nutzbarkeit des Bodens.

Anderes lässt sich über die Nutzbarkeit der einzelnen Pflanzengattung erfragen. Wie ist der Baumwuchs, wie das Holz, wie die Früchte? Bieten sie besondere Vorzüge oder büssen sie nach Klima, Boden oder anderen Einflüssen ihre Vorzüge ein? Entspricht die vorhandene Art der Verwendbarkeit der Gattung?

Wie weit reicht die Ernährungsfähigkeit der wilden Vegetation für Menschen, für Hausthiere? In welchen Jahreszeiten ist sie reichlich, in welchen spärlich oder gar nicht vorhanden?

Wie steht es mit der Zugänglichkeit? Welche Schwierigkeit bietet die Flora dem Vorschreiten der Menschen, der Reit- und Lastthiere, der Wagen? Wie viel Zeit und Arbeit fordert durchschnittlich eine bestimmte Wegelänge? Wie wechseln diese Hindernisse mit der Jahreszeit? —

Auch die Thierwelt kann ausser unter dem streng zoologischen Gesichtspunkte unter manchem mehr culturwissenschaftlichem und wirthschaftlichem betrachtet werden.

Wie die Pflanze, und vielfach durch die Pflanze, hängt auch das Thier von dem Boden ab, der für seine Bedürfnisse geeignet ist, und erläutert die Eigenthümlichkeiten der Natur, in der es lebt. Es ist ein Gewinn, diesen Zusammenhang durch die Beobachtung zu erweisen.

Wichtig sind die Erleichterungen, welche die wilden Thiere

dem Leben bieten: die Möglichkeit der Ernährung mittelst der Jagd durch Fleisch, wie durch sonstigen Jagdgewinn. Wie viel Menschen leben davon auf einem gewissen Terrain? Werden sie im weiteren Verlauf davon leben können? Welche Bedingungen bestehen dafür?

Was lässt sich von Fischen und Wasserthieren sagen?

Wichtiger noch sind wohl die Gefahren. Raubthiere lassen sich tödten, ja ausrotten; aber die Myriaden der kleinen Fauna, wie steht es mit ihnen? Was aus deren wechselvollem Dasein betrifft die Menschen, was das Vieh, was die Culturpflanzen? Von welchen Bedingungen scheinen die einzelnen Plagen abzuhängen? Wirken sie einander entgegen oder steigern sie sich? In welchen Jahreszeiten herrschen sie? Welche Gegenmittel sind in bekannter Anwendung?

3. Anbau, Besiedelung, Bevölkerung.

Der Culturfähigkeit steht die erreichte Culturentwickelung gegenüber. Es frägt sich, wie ist das Land angebaut, bewohnt, bevölkert?

Nur ausnahmsweise zeigt die Geschichte Völker, welche aus sich selbst heraus von Stufe zu Stufe höhere und gleichmässig verbreitete Cultur errungen haben, vielmehr hat sich zu allen Zeiten, von den ältesten bis auf die neuesten, die Erscheinung wiederholt, dass unter wilden und halbwilden Völkerstämmen von fremden Zuwanderern vereinzelte Culturstätten als Colonien höherer, übermächtiger und fremdartiger Bildung begründet werden, welche längere oder kürzere Zeiträume ohne innere, wahrhaft organische Verbindung mit dem Volke bestehen, in dessen Territorium sie Fuss gefasst haben; die, auch wenn sie dieses Volk ihrer Herrschaft mehr oder weniger unterwerfen, doch die Fremdartigkeit ihres Ursprungs und die Eigenartigkeit ihrer Lebensbedingungen nicht verläugnen. Solche Coloniestädte, Handelsemporien, glänzend emporgeblühte Hauptorte inmitten weit unentwickelterer Landgebiete empfangen gewöhnlich den Reisenden. Von ihnen aus setzt er seinen Fuss in's innere Land. Sie sind für ihn vom höchsten Interesse, und Jeder, der später dasselbe Ziel verfolgt, wird wünschen, genau sowohl über die Oertlichkeit wie über die Hülfsmittel, die sie bietet, orientirt zu sein. Gleichwohl ist es gut, wenn der Reisende sich bewusst bleibt, dass eine solche

Stadt nicht anders denn als Fremdling im Lande zu betrachten ist. Sie will in ihrem geschichtlichen und mercantilen Entwickelungsgange aufgefasst, und in ihren daraus folgenden Besonderheiten als eine eigene der Erklärung bedürftige Erscheinung dargestellt sein. In ihrem innern Wesen und Treiben ist sie in der Regel wegen der Ausgleichung, die die Weltverbindungen schaffen, leicht verständlich. Niemand wird zweifeln, was er über einen solchen Punkt zu berichten hat. Hundertfältig besitzen wir die Beispiele, wie eine derartige Stadt nach ihrer Lage, ihren Bauten, ihren Communicationsmitteln, ihrem Handel und Wohlstand, ihrer Gesellschaft und ihrem Volkstreiben dem Leser anschaulich und befriedigend vor Augen geführt werden kann.

Gewiss bietet eine solche Culturstätte auch schon ausserordentlich viele Gelegenheit, nähere Kenntniss vom Innern des Landes zu erlangen, oder doch dafür Vorbereitungen zu treffen; und die Quellen, wie solche Kenntniss erlangt worden ist, oder erlangt werden kann, können nicht ausführlich und deutlich genug dargestellt und bezeichnet werden. Wohl aber ist auch dabei die Mahnung zu beachten, dass die Beobachtung an solchen Orten keine ungetrübte ist. Mischung aller Art, von den äusserlichen Rassen und Körpereigenschaften, von Charakter und Temperament bis zu den verschiedenen Richtungen der Gedankenwelt, der Anschauungen und Wünsche, wird zur unabweisbaren Voraussetzung, welche so lange gelten muss, als nicht durch sorgfältige Prüfung die gegentheilige Annahme gerechtfertigt erscheinen darf. Es ist wohl gut, wenn der Reisende sich bewusst bleibt, dass gerade hier die schwierigsten Probleme ihm begegnen, und dass richtige Beobachtung an solchen Orten am allermeisten den kritischen Apparat fordert, der erst als die Summe aller Reiseerfahrungen am Ende, nicht am Anfang, der Forschungsreise als erworben betrachtet werden kann.

Das nächste Ziel, die Hauptfrage für die Reisenden werden, soweit es sich um die Cultur des Landes handelt, immer die Zustände der eigentlichen Masse des Volkes, die Verhältnisse des Territoriums der mehr oder weniger ausgedehnten Landgebiete sein, über die die eigenartige Bevölkerung dieser Gebiete ausgebreitet ist.

Die Menschen aber, die Volksgruppen, unter denen er sich bewegt, bleiben dem Reisenden auch hier lange ein ungelöstes Räthsel; er muss sich zunächst an ihre Werke halten.

Wenn der Blick über die weiten Flächen oder an den Gebirgslehnen hinstreift, so sucht er fast unbewusst nach den Spuren der Arbeit. Was hat der Mensch hier gethan? Wie hat er die gegebenen Mittel zu nützen gewusst? Wo hat Hacke oder Pflug Ackerfurchen gezogen? Wo ist der Forst gelichtet, wo stehen geordnet gepflanzte Bäume, wo lassen sich gepflegte Grasflächen bemerken?

Auch bei fremdartiger Gestaltung findet das Auge, von der Nähe ausgehend, diese Unterscheidungen leicht in seinem Gesichtskreise auf; und es ist keine zu grosse Forderung, dass sich der Beobachter darüber Rechenschaft gebe, in welchem Verhältniss alles dies Culturland den Flächenausdehnungen nach zu dem wilden Walde oder zu der Oede, zu Fels, Heide und Sumpf steht. Was er aber selbst sieht, möge er sagen. Was ihm Andere an Schilderung dazu ergänzen, thut er gut, davon zu unterscheiden.

Aehnlich lassen sich bei dieser Betrachtungsart die Wohnstätten überblicken. Wir erinnern uns der anziehenden Schilderungen Schweinfurts, wie er in den Landstrichen der verschiedenen, dem Nil anwohnenden Völkerschaften die Hütten zählt und danach die Köpfe schätzt. Es giebt eine vortreffliche Anschauung zu hören, welche überschlägliche Zahl von Wohnstätten sich im Verlaufe der Tagereise im Gesichtskreise gezeigt, wie sie gruppirt gewesen, welche Form und Grösse die Hütten gehabt, ob sie einzeln gestanden, allen Bedürfnissen unter einem Dach genügend, oder ob die Baulichkeiten verschieden für verschiedene Zwecke, und ob und wie sie für einen Haushalt zu Gehöften vereinigt zu werden pflegen.

Auch sehr ausgedehnte Ansiedelungen, grosse Lager, stadtähnliche Zusammenhäufungen lassen hinreichend sichere Schätzungen zu. Wo die Uebersicht mangelt, vermag ein Abschreiten der Hauptausdehnungen, abschnittsweises Zählen und verhältnissmässiges Berechnen immerhin ausreichenden Anhalt zu gewähren. Nichts täuscht leichter als Gesammtschätzungen, der speciell gezählte Theil und der Ueberschlag, wie oft er im Ganzen enthalten sein kann, geben viel sichereren Anhalt.

Stets wird willkommen sein, zu erfahren, welche Bauart die einzelnen Gebäude haben, und welche Stellung gegeneinander, wie viel Raum den einzelnen Wohnstätten, wie viel den umgebenden Höfen, Hausplätzen, Strassen gewährt ist, auf welche ungefähre Fläche sich die ganze Ansiedelung ausdehnt, und ob dies nach

einem ersichtlichen Plane geschieht. Ebenso wird interessiren, ob dieser Plan auch bei anderen Ortschaften mehr oder weniger sicher wiederkehrt, und wie weit ein solcher mit Stammeseigenthümlichkeiten, Sitten oder Bedürfnissen zusammenhängt.

Diese Beobachtungen führen am natürlichten und sichersten dazu, auch ein begründetes Urtheil über die Bevölkerung selbst zu gewinnen.

Die Volkszahl entscheidet wesentlich über den Entwickelungsgang der Cultur, je näher sich die Menschen berühren, desto mehr sind sie aufgefordert, ihre humanen Eigenschaften zu entfalten.

Gewiss wird der Reisende nie versäumen, nach der Zahl der Männer, der Familien, oder der Köpfe des Volkes im Lande zu fragen; auch ist bekannt, wie geläufig den Wilden und Halbwilden Angaben über die Zahl der Krieger sind, die ein Stamm in's Feld stellen kann. *)

---

*) Die Schätzung der Volkszahl aus Angaben über die Zahl der Geburten, Todesfälle oder Personen eines gewissen Alters und Geschlechts für den Bezirk eines aussereuropäischen Landes hat manche Bedenken, weil die Verhältnisszahlen nur für die modernen Culturstaaten bekannt sind, und sich, wie schon ihre eigenen Schwankungen beweisen, nur mit erheblichen Zweifeln übertragen lassen.

In den europäischen Staaten, welche eine regelmässig geführte Bevölkerungsstatistik besitzen, berechnet sich 1 Geburt auf 17 bis 40 Einwohner. Die grösste Zahl der Geburten hat Russland, die niedrigste Frankreich, dazwischen reihen sich die nationalen Gebiete verschieden ein. Die Zu- und Abnahme der Geburten wechselt indess um 5 bis 10 % in 10 Jahren.

Die Todesfälle schwanken zwischen 1 Fall auf 30 und 1 auf 53 Lebende. Die höchste Sterblichkeit zeigt Russland, annähernd auch Oesterreich, Süddeutschland und Sachsen. Die geringste Skandinavien, Dänemark, Griechenland, England, die Schweiz und einige norddeutsche Länder. Die Zu- und Abnahme der Sterblichkeit veränderte sich in 10 Jahren ebenfalls um 5 bis 10 %. Doch zeigten Oesterreich, Skandinavien, Portugal und eine Anzahl deutscher Staaten auch durch mehrere Jahrzehnte gleichbleibende Verhältnisszahlen. Von den Kindern unter 1 Jahr stirbt in Süddeutschland, Oesterreich und Russland durchschnittlich je 1 von 3 bis 4, in Grossbritannien, Frankreich, Belgien und der Schweiz erst je 1 auf 6. Das Verhältniss der Greise entspricht in umgekehrter Weise dem der Geburten.

Aber die Prüfung des Anbaus und der Bewohnung bietet Gegenproben, welche diese Angaben controliren, und zugleich auf die lohnendste und überzeugendste Weise in das Wesen der Zustände einführen.

Jeder Anbau bedeutet eine Summe von Arbeit, die innerhalb gewisser Zeitperioden gethan worden sein muss, die in der Regel auch ihrem Zwecke nach sich periodisch wiederholt, und diese Summe der Arbeit setzt eine Summe von Menschenkräften voraus.

Was eine Menschenhand an einem Tage schaffen kann, auch nur in der gewöhnlichsten landwirthschaftlichen Arbeit, ist

---

Die Zunahme der Bevölkerung beträgt in Europa jährlich 1 %, so dass die Bevölkerung in 100 Jahren auf das 2,7 fache steigen würde. Sie beträgt aber in Frankreich und Deutsch-Oesterreich nur 1/3 %, in Russland und den benachbarten Slavengebieten 1 1/2, in Norwegen, Preussen und England 1 1/3 %.

Das Verhältniss der beiden Geschlechter ist in Europa fast allgemein nahe gleichgross. Auf 1000 männliche leben durchschnittlich 1017 weibliche Personen mit der Schwankung für die grossen Staatsgebiete von 965 gegen 1061. Indess werden durchschnittlich auf 20 Mädchen 21 Knaben geboren, bis zu 20 Jahren gleicht sich die Zahl aus, und im Alter überwiegt die Zahl der Frauen die der Männer.

Dem Alter nach stehen in unseren Culturstaaten auf je 1000 Einwohner des gesammten Staatsgebiets:

im Alter	durchschnittlich	unter den grossen Staatsgebieten aber im Minimum	im Maximum
unter 5 Jahren	128,3	97,5	140,4
von 5 bis unter 10 Jahren	111,7	86,8	129,2
von 10 bis unter 15 Jahren	102,1	86,9	113,9
von 15 bis unter 20 Jahren	94,3	85,8	99,9
von 20 bis unter 25 Jahren	89,2	78,0	101,4
von 25 bis unter 30 Jahren	75,6	69,1	81,4
von 30 bis unter 40 Jahren	131,3	114,5	139,0
von 40 bis unter 50 Jahren	105,9	90,9	124,4
von 50 bis unter 60 Jahren	80,6	62,0	103,0
von 60 bis unter 70 Jahren	52,9	36,5	73,4
von 70 bis unter 80 Jahren	22,8	14,4	36,2
von 80 und darüber	5,3	3,1	10,6

Auf 1 Familienhaushalt berechnen sich je nach der grösseren oder geringeren Zahl der Geburten 5 bis 4,5 Personen.

unter Verhältnissen sehr verschieden. Grosse Flächen im Zusammenhang bewirthschaftet, ersparen stets Zeit und Kräfte und beweisen unmittelbar die Regelmässigkeit der Durchführung. Die Kleinwirthschaft kann mit rastloser Sorgfalt verknüpft sein; sie kann aber auch in der Gewohnheit und Neigung wurzeln, nur das für des Lebens Nothdurft Unentbehrlichste dem Boden abzugewinnen, und anderen Richtungen der Beschäftigung oder allein der träumerischen Trägheit nur die nöthigste Zeit für die Landarbeit zu entziehen.

Nirgends aber ist schwer zu erfragen, wie viel Menschen durch wie viel Zeit nach Sitte des Orts zu einer gewissen Culturarbeit erforderlich geachtet werden? wie viel Arbeiter das im Jahre Wiederkehrende auf einer gewissen Fläche herzustellen pflegen? wie viele Betheiligte die Ernte auf gewissen mit Brodfrüchten Obst, Palmen oder anderen Culturpflanzen bestandenen Flächen besorgen?

Dies sind Fragen, welche, auch wenn Kundigere nicht zur Hand sind, für Diener, Fuhrknechte und Träger zu den verständlichsten gehören, und auf die auch durch unbehülfliche Dolmetscher hinreichende Auskunft zu erlangen ist, wenn man nicht bloss eines Zeugen Rede hört, sondern mit Aufmerksamkeit die Angaben Mehrerer vergleicht.

Ebenso wird meist zu erfragen sein, ob die vorhandenen Anwohner dafür ausreichen, oder woher und wieweit die nöthigen Arbeiter herkommen, und für wie viele die in gewöhnlichen Jahren gewonnene Ernte zur Nahrung hinreicht.

Lässt sich damit ein ungefährer Anschlag vereinigen, in welchem Verhältnisse solche Culturflächen bis in gewisse Entfernungen vorgefunden werden, auf wie viele Quadratmeilen innerhalb des Gesichtsfeldes oder über dasselbe hinaus dies Verhältniss gelten kann, so leuchtet ein, dass daraus sowohl von der Zahl als von der Beschäftigungs- und Lebensweise der Bevölkerung des betreffenden Landstriches ein anschauliches Bild gewonnen werden kann.

Ein ähnliches Hülfsmittel, die Bevölkerungszahl zu schätzen und zugleich tiefer ihre Eigenthümlichkeiten zu erfassen, ergiebt die Bewohnung des Landes.

Es ist nicht schwer zu beobachten und zu erfragen, wie viele Personen durchschnittlich als Bewohner auf eine Hütte, ein Haus oder ein Gehöft zu rechnen sind. Daraus ergiebt sich, ver-

bunden mit der beobachteten Zahl der Wohnungen ein entsprechender Ueberschlag der Bevölkerungsdichtigkeit.

Es ist aber bei der Beobachtung der Bewohner eines Hauses überall Sicherung darüber nöthig, dass man es nicht mit aussergewöhnlichen Verhältnissen, wie Krieg, Wanderungs-, Wirthschafts- oder Handelszwecke herbeiführen können, sondern mit dauernden landesüblichen Zuständen zu thun hat.

Das häusliche Leben belehrt auch über andere Fragen.

In welcher Weise setzt sich die Bewohnerschaft eines Hauses zusammen? Werden viele Kinder, viele alte Leute bemerkt? Ist nur Einer Hausherr oder Mehrere? Lebt er mit einer Frau oder mit mehreren? Ist die eine eine legitime bevorzugte Ehefrau? Wie ist das Verhältniss der Kinder? Wie erben sie in Betreff der Herrschaft, der Vorrechte, des Vermögens in der Familie, im Stamm oder Staat? Gelten etwa die Schwesterkinder mehr als die eigenen, hat der älteste oder der jüngste Sohn mehr Anrechte?

Wie ist die Lage der alten Leute; wird ihnen Achtung und Hülfe bewiesen? Haben alte Frauen eine bevorzugte Stellung oder alte Männer, oder werden beide als Last behandelt?

Macht sich ein Unterschied in der Familiengestaltung nach verschiedenen Classen oder Stämmen, nach Priester-, Krieger-, Herrschergeschlechtern bemerklich? Welche Vorstellungen und Anschauungen äussern sich über alle diese Verhältnisse bei den darüber Befragten?

Bleiben Geschwister, nachgeborene Söhne und Töchter oder sonstige Anverwandte im Familienhaushalte, ist es überhaupt üblich, ohne eigenen Haushalt eine Familie zu begründen? Bestehen genossenschaftliche Haushaltungen einer grösseren oder geringeren Anzahl von Verwandten, und wie werden sie geleitet? Oder lebt jeder Familienvater selbstständig und gesondert mit dem engeren Kreise von Frau und Kindern? Hält er Sklaven, abhängiges oder bezahltes Gesinde? Ist alles dies bei verschiedenen Classen in bestimmter Weise verschieden?

Ehe-, Geburts-, Mannbarkeits-, Begräbniss-Ceremonien zu schildern, hat an sich Reiz genug, als dass die Veranlassung dazu unbenutzt gelassen werden sollte. Vielleicht zu wenig aber wird der aus den Lebensbeziehungen, Anschauungen und Bedürfnissen herfliessende Sinn beachtet, der sich in ihnen ausspricht. Dabei ist es rathsam, weniger die mystische Bedeutung, auch wenn sie von den Betheiligten behauptet wird, in den Vorder-

grund der Betrachtung treten zu lassen, als vielmehr das Zeugniss, welches in diesen Veranstaltungen von geschichtlichen Ueberlieferungen, oder von dem Charakter des Stammes, von seiner Sittlichkeit, seiner Art, dem Genuss und der Freude sich hinzugeben, oder von der oft streng erprobten Selbstüberwindung, Härte und rauhen Tugend zu erkennen ist.

4. Landwirthschaft und Viehzucht.

Schon der erste Versuch in die Anbau- und Bevölkerungsverhältnisse der ihn umgebenden Landstriche einzudringen, wird dem Reisenden das hohe Interesse nahe legen, welches eine speciellere Kunde der Landwirthschaft in fremdem Lande mit Recht in Anspruch nimmt.

Die Bewirthschaftung des Landes muss bereits eine ziemlich hohe Entwickelung erreicht haben, ehe die einzelne ländliche Ansiedelung den eigenthümlichen Charakter eines Heimwesens verliert, das mit einer gewissen Selbstgenügsamkeit aus eigenen Kräften für den grössten Theil seiner Bedürfnisse selbst zu sorgen vermag. Auf den unteren Stufen der Cultur vereinigt die ansässig gewordene Familie materiell und ideell die Züge eines Mikrokosmos des Staates. An einen gewissen Fleck Landes gebunden, von dem sie durch mehr oder weniger andauernde Arbeiten ihren täglichen Lebensbedarf gewinnt, trachtet sie nach aussen mehr nach Abgrenzung der Rechte und Sicherung vor Eingriffen, als nach Verkehr und unruhigem Wechsel. Nicht allein die Nahrung, sondern auch Kleidung, Werkzeuge und Genussgegenstände sucht sie in der Regel, sei es auch mit sehr einfachen Mitteln, doch selbst, mit den eigenen Kräften herzustellen, denn sie kann auf Lieferung von aussen nicht immer mit Sicherheit rechnen, und besitzt nur ausnahmsweise die Möglichkeit, sie durch Austausch oder Kauf zu gewinnen. So lange die Landwirthschaft nicht das Wesen der Grosswirthschaft annimmt, sind ihre Erträge in der Regel nur ein mässiger, eben etwa den Unterhalt deckender Ersatz für die aufgewendete Arbeitskraft; nicht deshalb, weil nicht an vielen Stellen Boden und Klima für wenig Arbeit reichliche Früchte zu gewähren vermöchten, sondern weil auf niederen Culturstufen der Arbeiter meist vorzieht, sich nur den nothwendigsten Anstrengungen zu unterziehen, und deshalb erst die organisirte Herrschaft über die Arbeitskräfte, welche sich in der Grosswirthschaft ausspricht,

erhebliche Ueberschüsse zu erzeugen vermag. Die gewöhnliche kleine bäuerliche Landwirthschaft bekommt ihrer Natur nach überall einen gewissen abgeschlossenen und stabilen Charakter, mit einem der Oertlichkeit angemessenen gleichbleibenden Kreislaufe der jährlichen Beschäftigungen und Ereignisse. Da nun mit Boden und Klima auch die am nutzbarsten anzubauenden Culturpflanzen und am zweckmässigsten zu haltenden Viehbestände kaum durch ein Jahrtausend dem Wechsel unterliegen, die Hülfsmittel einer Gegend und ihre einfachste und zweckentsprechendste Anwendung vielmehr leicht erkannt und ohne besondere Cultureinflüsse unverändert festgehalten zu werden pflegen, so ist unzweifelhaft, dass die genaue Erforschung einer landesüblichen Landwirthschaft eine Quelle der reichsten und merkwürdigsten Aufschlüsse sein muss.

Eine Fülle von Fragen drängt sich auf. Welche Pflanzen werden angebaut? Warum nicht andere, in der Gegend wohl bekannte, anscheinend ertragreichere? Welche Arbeitskräfte, welche Hülfsmittel erfordert der Anbau? Welche Zeiten halten Aussaat, Pflanzung, Blüthe, Frucht, Ernte inne? Wie stimmen diese Zeiten mit den Hauptperioden des jährlichen Ganges des Klimas? Welche Bodenarten werden benutzt, welche Bedingungen der Lage aufgesucht? Wie steht es mit der Bewässerung, mit dem Wasserabzug, mit der Düngung? Welche Gefahren werden befürchtet, welcher Schutz wird versucht? Wie hoch ist der Ertrag der Ernte, die man hofft; schwankt er sehr, oder ist er sicher? Wie stellt sich ihm gegenüber der tägliche oder jährliche Bedarf der nothwendigen Arbeitskräfte? Welches Quantum einer gewissen Frucht kann als dasjenige bezeichnet werden, welches den täglichen Nahrungsbedarf eines Menschen oder einer Familie ausmacht, oder ihm gleichgestellt werden kann? Ist es möglich, dafür einen Geldwerth anzugeben?

Welche Hausthiere werden gehalten? Wie werden sie ernährt? Welche Sorge wird auf sie gewendet? Wie ist ihr Lebenslauf, ihre Aufzucht, ihre Verwendung? In welchem Verhältniss werden sie gegenüber dem Werthe einer täglichen Nahrungsportion eines Menschen beim Tausche angeschlagen? Ist ein Geldpreis bekannt? Findet mit ihnen verbreiteter Handel statt?

Welche Ackerwerkzeuge sind in Uebung? Wie sind sie construirt, aus welchen Theilen, aus welchem Material bestehen sie? Welche Anstrengungen oder Kunstfertigkeiten erfordert ihre Her-

stellung, und welche ihre Handhabung? Wie viel leistet ein Arbeiter damit in einer gewissen Zeit?

Wie ist die häusliche Einrichtung beschaffen? Welchen Plan, welche Zusammenstellung, welches Baumaterial zeigt Haus und Gehöft? Wie werden die einzelnen Räume ausgestattet und benutzt? Welche Besonderheiten haben Heerd, Kochgeschirr, Lagerstätte, Aufbewahrung von Werth und Schmuck? Welche Vortheile, welche Nachtheile bietet die Wohnweise? Wie hängt sie mit dem Organismus der Wirthschaftsführung zusammen?

Wie viel Grund und Boden gehört üblicherweise zur Wirthschaft? Wie ist er belegen und wie eingetheilt? Welche Abgrenzung besteht gegenüber den Nachbarn? Ist Jeder selbstständiger Eigenthümer an seinem Grundstücke, oder nur vorübergehender Pächter oder Nutzniesser? Wie ist die Vererbung? Bestehen gemeinschaftliche, genossenschaftliche oder auf Familienband begründete Rechte am Boden? Sind solche Anrechte oder die Nutzungsarten an Acker, Wiese, Wald verschieden? Sind gemeinsame Weide, gemeinsame Holzrechte nach Bedarf oder nach bestimmten Antheilen in Uebung? Besteht eine Gemeinde mit wechselndem Besitz, mit periodischen Vertheilungen oder Verlosungen der Grundstücke? Gelten anerkannte agrarische Gebräuche oder Gesetze, und wer wacht über deren Aufrechthaltung?

Jede scharfe Antwort auf diese Fragen dient nicht allein dazu, das Bild der vorgefundenen Zustände in dankenswerther Weise zu zeichnen, sie bildet zugleich einen culturhistorischen Anhaltspunkt, dessen Wichtigkeit der Reisende, auch bei gewissen Vorstudien auf diesem Gebiete, nicht vollständig zu ermessen vermag.

Man kann sagen, dass aus diesem Kreise selbst die unscheinbarsten Kleinigkeiten und Trümmer der Aufbewahrung werth sind. Denn es handelt sich hier nicht um einen vorübergehenden Moment, oder um ein vereinzeltes Stammesdasein, sondern hier sind die feinen Fäden angeknüpft, welche, wenn auch noch kaum erkennbar, doch ohne Zweifel in die Urgeschichte des Menschengeschlechts zurückleiten und, von den verschiedensten Seiten zusammenlaufend, uns die Hoffnung auf eine immer klarere Erkenntniss der Vorzeit verbürgen. Nicht, dass wir davon so leicht ein Spiegelbild wiederzufinden vermöchten, aber für die Erklärung einzelner Züge bieten sich Erinnerungen, die bei anderen Völkern längst verklungen sind, Uebereinstimmung in unnöthigen Bedürfnissen, in Hülfsmitteln und in Ideen; altüberlieferte Bezeichnungen,

sprachliche Anklänge, bei denen gerade in der ursprünglichen Landwirthschaft alle Gegenstände nach Natur und Zweck besonders anschaulich und wahrscheinlich zu identificiren sind. Hier rechtfertigen sich leicht Schlüsse auf gemeinsame Quellen, oder es ergeben sich Ausblicke auf Ideen, Schöpfungen und Erfindungen, die übereinstimmend aus dem Wesen jeder menschlichen Gemeinschaft erwachsen.

Dieses Forschungsgebiet also dem Reisenden ganz besonders zu empfehlen, ist gewiss aller Grund vorhanden, und es wird ihm zugleich eines der leichtesten und zugänglichsten sein. Es bietet sich überall dar. Jeder weiss davon zu erzählen. Es bedarf nur des offenen Auges. Alles ist gegenständlich, selbst ohne genügenden Dolmetsch werden die Bezeichnungen verständlich. Dabei beweisen wenige Beispiele, und diese sind, wo überhaupt Landbau betrieben wird, aller Orten zu finden.

5. Kunst und Gewerbe.

Schon auf fast noch thierischer Stufe drückt dem Menschen das Bedürfniss die Werkzeuge in die Hand und lehrt ihn, die äusseren Dinge sich zu Hülfsmitteln des Daseins zu gestalten. Waffen, Jagdgeräth, Nahrungsbereitung, Wohnung, Kleidung, alles dies beginnt in einfacher ursprünglichster Gestalt, die der Zufall bietet, die bereite Aneigung wiederholt und die erfinderische Phantasie ausbildet.

Grösser, als wir es von unserem überschwänglichen Reichthume aus würdigen, ist die Mannigfaltigkeit der Gebrauchsgegenstände selbst bei sehr wenig entwickelter Cultur und augenscheinlicher Armseligkeit. Schon welche Art des Hausraths, der Werkzeuge, des Schmuckes, für welche Zwecke und für welche Personen in überwiegender Zahl und Ausbildung vorhanden, welche andern Arten und Richtungen vernachlässigt sind oder unbekannt scheinen, ist nicht ohne Interesse. Aber auch an besonderen Eigenthümlichkeiten wird keine Beobachtung ohne Ausbeute bleiben.

Es wird für den Reisenden keine lange Bekanntschaft mit einem Volksstamme dazu gehören, um an den Dingen des täglichen Gebrauches das Charakteristische in Gedanken und technischer Behandlung einerseits und in Zweck und Anwendungsweise andrerseits aufzufinden.

Auch wird es immer sehr dankenswerth sein, wenn er Beispiele aller Art sammelt, und uns zum lehrreichen Beleg seiner Notizen in thunlichst ausgewählten Exemplaren unmittelbar vor Augen stellt.

Aber man darf sich nur solcher oft schwer errungener Sendungen von Waffen und Geräthen oder mancher Schaustellungen in Museen erinnern, um sich zu sagen, dass durch diese äusserliche Aufsammlung doch nur selten ein genügend bestimmtes, in vielen Fällen vielmehr ein sehr zweifelvolles und gewiss nicht selten sehr irrthümliches Bild erweckt wird.

In der That bedarf es auch hier scharfer Auffassung und sorgfältiger Unterscheidung.

In verschiedenem Sinne ist es nothwendig, nach der Quelle dieser Dinge zu forschen und jedes in sein richtiges Licht zu stellen.

Zunächst müssen wir wissen, dass der Gegenstand dem Volke, dessen Cultur er erläutern soll, auch wirklich angehört. Entweder die Sache oder der Verfertiger kann importirt sein. Und so lange beide noch nicht mit Leben und Bedürfnissen verwachsen sind, hat der Besitz dieser Gegenstände nicht nothwendig andere Bedeutung, als die der Neugierde oder des Geschmacks am Ungewöhnlichen.

Aber auch der Werth der heimischen oder heimisch gewordenen Gegenstände ist für die Culturbetrachtung sehr verschieden.

Die meisten dieser Dinge sind allgemein menschlich und werden mit mehr oder weniger durch die Umstände bedingten Veränderungen von Geschlecht zu Geschlecht von sehr alten Zeiten her überliefert. Viele aber wanderten auch von Volk zu Volk, sei es, indem sie selbst der Oertlichkeit angepasst, mit dieser aus einer Hand in die andere gingen, sei es, indem sie die Begleiter der weiten Züge blieben, die gewisse Stämme nach und nach unruhvoll über weite Strecken des Erdrunds führten. Vielleicht lässt sich noch hier und da eine Erinnerung, ein Anklang an Namen, oder ein Rest früherer, zu anderem Gebrauch bestimmter Form erkennen. Auch hier kann das Kleine und Nebensächliche von kaum geahnter Wichtigkeit sein.

Einer der interessantesten Gesichtspunkte für die Betrachtung aller dieser Gegenstände, welche zum Gebrauch und zum Schmuck des täglichen Lebens dienen, ist die Frage, wie weit sie als Liebhaberei, als die freie Schöpfung der Phantasie entstehen,

oder wie weit sie Ergebniss der auf Lohn oder Erwerb gerichteten, dem fremden Zwecke dienenden, nachahmenden Arbeit sind: also die Unterscheidung zwischen Kunst und Gewerbe.

Es ist ein eigenthümlicher Zug der menschlichen Natur, der sich immer wieder unter den verschiedensten Verhältnissen geltend macht, dass sie für ideale Ziele ganz ungewöhnlicher Leistungen fähig ist. Was der Drang des Bedürfnisses, der Zwang der Arbeit oder der Wunsch des Erwerbes niemals erreicht, schafft der freudige Genuss, einem innerlich vorschwebenden Bilde von Schönheit oder Erhabenheit Ausdruck zu geben. Die Kunst ist nicht jünger, als das Gewerbe. Die freie Zwecklosigkeit des Daseins ist ihre Wiege, und die eigene Befriedigung giebt ihr die Spannkraft; aber die Befähigung von Andern verstanden und mitgefühlt, als eine beglückende Verschwendung anerkannt und als Schmuck und Reichthum erstrebt zu werden, ist ihr Wesen.

Die Leistung, das Kunstwerk selbst, kann freilich in argem Missverhältniss zu der innewohnenden Idee stehen, und es kann andererseits die blosse erwerbsmässige Nachahmung Gegenstände erzeugen, welche nur der genaue Sachkenner auf Originale zurückzuführen weiss.

Der Unterschied aber, ob man es mit einem Gegenstande ideeller Neigung, der nur die Entwickelung subjectiver Idee und Fertigkeit beweist, aber keinen allgemeinen Rückschluss erlaubt, oder ob man es mit einer handwerksmässigen Uebung zu thun hat, ist ein sehr wesentlicher. Letztere wird vor allem von der zweckmässigen Befriedigung des Bedürfnisses bestimmt, sie sucht diesem Bedürfnisse zunächst am einfachsten und mit den geringsten Opfern zu genügen, und je weiter sie darüber hinaus zum Schmuck, zur Nachahmung künstlerischer Verschönerung übergeht, desto mehr müssen ebenso die Mittel eines gewissen Ueberflusses oder Wohlstandes, als andrerseits Neigung und Wohlgefallen an Aufwendungen für Reiz und Zierde vorhanden sein, und es muss sich darin auch eine mehr oder weniger bestimmt ausgeprägte Geschmacksrichtung erkennen lassen.

Man kann also von einer für den Culturzustand des beobachteten Volkes charakteristischen höheren oder niederen Stufe des Kunstgewerbes sprechen; und es ist bei jedem Gegenstande, den uns der Reisende beschreibt oder übermittelt, durchaus wesentlich, dass er sich über die Stellung ausspricht, die derselbe der herrschenden Stufe des Kunstgewerbes gegenüber einnimmt.

Ist man nicht bereits durch anderweit gewonnene Kenntniss belehrt, so bleibt der einzelne Gegenstand bei aller Klarheit seines Zweckes, ein ungelöstes Räthsel. Man muss wissen, ob er das vereinzelte Product eines auf sich selbst gestellten Künstlers, oder ob er das Ergebniss allgemein verbreiteter Routine ist, ob ihn nur der übermächtige Häuptling oder der heilig geachtete Priester als seltene, angestaunte Auszeichnung besitzt, oder ob ihn die Reichen, die Wohlhabenden oder selbst die Armen beschaffen. Auch ob einfachere oder noch werthvollere Gegenstände desselben Zweckes angefertigt und mehr oder weniger verbreitet besessen werden, ist wichtig.

Ferner gehört hierher die Beantwortung der Frage, ob die Anfertigung in den Händen Einzelner, oder bestimmter Handwerkerclassen, Gesellschaften oder Familien liegt, ob damit Kasten- oder Ausschliessungsrechte verknüpft sind, oder endlich, ob viele oder die Mehrzahl der Männer oder Frauen des Volkes ähnliche Gegenstände für ihren Bedarf anfertigen oder anzufertigen vermögen.

Es bedarf keiner Hinweisung, dass hierdurch erst die Bestimmung eines Geldwerthes, oder der für den Gegenstand einzutauschenden Menge landesüblicher Nahrungsmittel, ihre Bedeutung erlangt. Vermag der Reisende zugleich eine Auskunft darüber zu erlangen, wie viel Zeit die Anfertigung des Gegenstandes und der Gewinn seines Materiales in Anspruch nimmt, dann kann er sich auf wenige solcher Gegenstände beschränken und gleichwohl, wahrscheinlich ohne besondere Mühe, mit grosser Schärfe bleibende Anhaltspunkte für die Culturstufe sowohl als für die wirthschaftliche Entwickelung seiner Wirthe festlegen.

Daneben erscheint indess die Beantwortung gewisser Fragen über besondere Gebiete der Technik von culturhistorischem und sonst allgemeinerem wissenschaftlichem Interesse.

Dahin gehört zunächst die Frage, ob und wie weit bei dem Volksstamme, den der Reisende beobachtet, noch Steinwerkzeuge in Gebrauch sind, und wie sie hergestellt und angewendet werden?

Unbestritten bilden die Steinwerkzeuge die ältesten Spuren des Menschengeschlechtes, und mit Recht ermisst man noch gegenwärtig nach ihrem ausschliesslichen, überwiegenden oder mehr und mehr verschwindenden Gebrauche die grössere oder geringere Annäherung des bestehenden an den ursprünglichen

Zustand. Es sind überdies bezüglich der Anfertigung und des Gebrauches dieser Steinwerkzeuge viele Umstände noch unaufgeklärt. In diesen Verfahrungsweisen liegt aber gewissermaassen das einzige beweisfähige Document, welches wir uns über jene ältesten Zustände verschaffen können; es muss deshalb jeder Beitrag zu einer richtigen Vorstellung über dieselben höchst willkommen sein.

In ähnlichem Sinne fragen wir nach dem Verfahren der Metallbereitung. Die Anwendung der Metalle ist unbezweifelt jünger, als die der Steine. Man glaubt an das Auftreten von Metallgegenständen eine Art Chronologie der Gegenstände, wie der Fundstätten knüpfen zu können. Man legt dabei wesentlich auf die grössere oder geringere Leichtigkeit Gewicht, mit welcher die verschiedenen Metalle in einfacher Weise aus den Erzen gewonnen werden können. Aber das Vorkommen von Erzen und die Möglichkeit, sie ohne grosse Vorbereitungen zu gewinnen, sind in den verschiedenen Gegenden der Erde vielfach abweichend. Die rohen Methoden der Behandlung, durch welche die Darstellung des Metalles gelingen kann, sind keineswegs in erschöpfender Weise bekannt. Die cultivirten Völker haben schon viel zu lange den Zustand verlassen, in welchem es weder auf Zeit, noch auf Arbeitskraft, noch auf Menge und Werth, Reinheit, Härte u. dergl., sondern lediglich auf die schliessliche Herstellung des Metalles ankommt. Die rohen Verfahren älterer Zeit sind deshalb längst in Vergessenheit gekommen; Versuche, die man jetzt anstellt, um die Möglichkeit einfacher Gewinnung nachzuweisen, haben nicht die Sicherheit für sich, dass sie früher bereits bekannt waren. Es ist also von grossem Interesse, eigenthümliche Weisen der Metalldarstellung irgendwo thatsächlich in Ausübung zu finden, welche einen Aufschluss über die ersten Versuche auf diesem Gebiete zu geben vermögen. Dabei ist es von erheblichem Werthe, sowohl die Erze, als die Zwischenproducte und das endlich gewonnene Metall der wissenschaftlichen Untersuchung in Proben darbieten zu können.

Unter verwandte Gesichtspunkte fällt die Bereitung von Thongefässen sammt ihren Ornamenten und der Art, wie dieselben hervorgebracht sind, da nächst den Steinen die irdenen Urnen zu den ältesten und doch noch in bekannte Perioden herab reichenden Resten der Vorzeit gehören.

Auch Glas und Glasflüsse, die verschiedenen Gewebe mit

ihren besonderen Mustern und der dazu gebrauchte Webstuhl, ebenso die Benutzung von Färbstoffen gestatten mancherlei culturgeschichtliche Beziehungen.

Die Eigenthümlichkeiten der Ornamentik in Zeichnung oder Färbung sind mit Recht Gegenstand aufmerksamer Vergleichung, denn sie bilden gewissermaassen eine Art Zeichenschrift, welche die Verwandtschaft des Geschmackes bekundet und häufig naheliegende Gründe an die Hand giebt, bestimmte Ueberlieferung und damit die gegenseitigen Beziehungen entfernter Gegenden zu vermuthen.

Für die Technik der Gegenwart kann besonders die Benutzung von Hölzern und Spinnstoffen, sowie namentlich die Bereitung von Färbmitteln von Bedeutung sein. Letztere werden vielfach aus Pflanzensäften in mehr oder weniger geheim gehaltener Weise gewonnen, und es sind auf diesem Gebiete noch Entdeckungen von durchgreifender Wichtigkeit möglich.

6. Handel, Verkehrsstrassen, Schifffahrt.

Seit lange rechtfertigt der Weltverkehr, dass, wenn wir vom Handel auch des entferntesten oder abgelegensten Landstrichs der Erde sprechen, wir dabei zunächst an den der Europäer oder der europäisch civilisirten Nationen denken. Die Handelsbeziehungen unserer Culturmittelpunkte umspinnen in der That die ganze Welt, dringen mit rastloser Energie und unwiderstehlicher Gewalt selbst über die abgeschlossensten und feindseligsten Grenzen und erstrecken sich in völlig unbekannte Gegenden, die nie ein europäischer Fuss betrat. Von Häfen und anderen zugänglichen Punkten aus weiss unser Kaufmann dem vermittelnden Händler sehr bald Geschmack und Neigung seiner Abnehmer abzulauschen und dieselben bis in dunkle Fernen seinem rastlosen Streben nach Gewinn unterthan zu machen, das zugleich die Propaganda der Civilisation ist.

Alle handeltreibenden Nationen veröffentlichen Handelsberichte und Handelsnachweise. Es giebt kaum einen grossen Seehafen, auch in entfernten Ländern, in welchem nicht Specialberichte über den Verkehr zu erlangen sind, sei es besondere, die von kaufmännischen Corporationen, einzelnen Personen oder von den Consuln der vertretenen Staaten ausgehen, sei es durch eigene Zeitungen oder durch die Correspondenzen der Weltblätter.

Der Reisende darf sich diese Auskunft selbstverständlich nicht entgehen lassen; er wird daraus mannigfache Belehrung schöpfen und weitere Fragen daran knüpfen können.

Aber er mag sich über die Bedeutung dieser Angaben nicht täuschen. Wenige Stunden Studium, in denen er versucht, sich aus ihnen ein klares Bild von dem wahren Stande der Handelsbeziehungen zu machen, werden ihn belehren, wie viel zu demselben fehlt. Nicht dass die Nachrichten absichtlich täuschten, aber unsere Kenntniss bleibt in den Vorhallen. Theils setzen die Mittheilungen Verhältnisse als selbstverständlich voraus, von denen uns jede Anschauung fehlt, wir vermögen die Bedeutung der einen oder anderen Notiz nicht zu würdigen, theils können die Berichterstatter selbst nur Bruchstücke geben, vieles Wichtige bleibt verborgen.

Der Reisende wird stets Gelegenheit haben, schon am Ausgangspunkte eines solchen Handels die dankenswerthesten Erläuterungen zu sammeln, wie viel mehr, wenn er, in das Innere vordringend, dessen Gang und Verzweigungen und alle Eigenthümlichkeiten des Geschäftes beim Uebergang aus den europäischen in die einheimischen Hände kennen lernt.

Schon Leben und Verkehr der Factoreien ist uns fremd. Sie bilden bereits die zweite, den Eigenthümlichkeiten des Landes mehr angepasste Etappenlinie. Von ihnen aus aber beginnt doch erst der wirkliche Vertrieb mit allen seinen Besonderheiten. Auf noch weiterer Station, an der letzten Grenze der Cultur, wo der europäische Kaufmann schon nicht mehr der Uebermächtige ist, sondern wo er nur durch kluge und sorgsame Benützung aller wechselnden Umstände Stand halten kann, da nehmen die Handelsverhältnisse endlich den fremdartigen, abenteuernden Charakter an, der unser ganzes Interesse zu erregen geeignet ist, und hier liegen zugleich die Schlüssel zu manchem Unerklärlichen, zu den scheinbar offenkundigen Widersprüchen, zum Fehlschlagen der lange überlegten und vorbereiteten Versuche, zum Gelingen des Unwahrscheinlichsten. Kurz, hier ist der Boden der praktischen, erfinderischen und unerschrockenen That. Jede Belehrung über denselben wird nicht blos dem Laien, der nach den Wegen sucht, auf denen die Cultur sich ausbreitet, sondern auch dem Kaufmanne, der nicht leicht eine Notiz übersieht, die seinem Geschäfte dient, in hohem Grade willkommen sein.

Es handelt sich dabei allerdings nicht bloss um die allge-

meine Bezeichnung der gehandelten Gegenstände, auch wenn sie uns anscheinend ganz bekannt sind, sondern um ihre genaue Beschreibung, womöglich um Proben. Denn der Geschmack hängt an kaum glaublichen Kleinigkeiten. Auch der Gebrauch fordert oft Besonderheiten, die für uns und in der Ferne durchaus unbedeutend und gleichgültig erscheinen. In den Formen von Haupt- und Nebendingen, in Grössenverhältnissen, Material, Farbe, Glanz, Musterung, machen kaum erfindbare Umstände fast wie ein neckischer Zauber einen Gegenstand im Handel dem anderen überlegen.

Aber dies ist nur die eine Seite des Verkehrs.

In jedem Lande giebt es noch ein weiteres Feld, das allerdings dem europäischen Kaufmanne weniger wichtig ist, für den ethnologischen Forscher aber reichere Ausbeute verspricht, weil es nicht an Bekanntes und Jüngstentstandenes anknüpft.

Es ist dies der Austausch heimischer oder von anderen, unserer Cultur nicht angehörigen Völkern verfertigter Gegenstände und die Art, wie derselbe vermittelt wird.

Selten vermögen wir uns auch nur ein annähernd sicheres Bild von diesem Verkehre zu machen, und doch bewegt er das tägliche Leben viel intensiver, als der grosse Welthandel, und umfasst die einfachsten und nothwendigsten landesüblichen Gegenstände, die durch Jahrhunderte und Jahrtausende ihre ursprünglichen Formen und Gebrauchsweisen beibehalten, und auch ihre Bezugsquellen, Handelsstrassen und Verbreitungsmittel in der Regel nur durch den unüberwindlichen Widerstand mächtiger Ereignisse ändern. Seien sie nun mehr Naturproducte oder mehr Kunsterzeugnisse, sie haben die Vermuthung für sich, dass sie in ihren innern Eigenthümlichkeiten, in ihrer Verwendung wie in ihrer Benennung, Ueberlieferungen enthalten, die für den Culturhistoriker von unerwarteter Bedeutung werden können.

Deshalb ist die scharf, in charakteristischen Zügen gezeichnete Skizze, wie ein fremder Volksstamm seinen Bedarf an den vielerlei Kleinigkeiten des Tages beschafft, wie sie aussehen und wie sie heissen, wie sie mehr oder weniger beliebt sind und gegeneinander im Werth stehen, nicht weniger anziehend, als die bunten Genrebilder des wirren Marktlebens, durch welche uns unsere wandernden Maler mit sicherer Wahl mitten hinein in das pulsirende Leben der unbekannten geheimnissvollen Fremde versetzen.

Hier kommen dann für den einzelnen Gegenstand alle die

Fragen wieder in Betracht, die in Betreff der mehr oder weniger merkwürdigen Eigenthümlichkeiten der Erzeugnisse der Kunstfertigkeit aufzuwerfen sind. —

Der Verkehr hängt indess nicht allein an den Gegenständen selbst, sondern auch an der Möglichkeit oder grösseren Leichtigkeit, dieselben an Ort und Stelle zu schaffen. Die Transportmittel sind so sehr Hauptbedingung für die gesammte Gestaltung des Handelsverkehrs, dass eine möglicht richtige Anschauung von denselben weder dem Kaufmanne, noch dem Forscher mangeln darf. Für den Reisenden selbst aber haben sie offenbar das unmittelbarste und vielseitigste Interesse.

Es wäre völlig überflüssig, einen Reisenden auf die Bedeutung hinzuweisen, die jede Notiz über eine Handelsstrasse, sei es Land- oder Wasserweg, und über die auf derselben gebräuchlichen oder anwendbaren Transportmittel hat. Da giebt es offenbar nichts Unwichtiges.

Die Erkundigungen über die Strassenzüge sind gewissermaassen die ersten Visirlinien, die der Reisende über das Gebiet seiner Forschungen auslegt, um zunächst feste Punkte darin zu gewinnen.

Strassenkunde ist die Grundlage aller Geographie. Aus Itinerarien ist die Weltkarte entstanden, und noch heute füllen die Strassenlinien zuerst das Kartenbild unbekannter Gegenden.

Die hintereinanderfolgenden Stationen und ihre Entfernung in Stunden oder Tagemärschen, die Lagen einer gegen die andere nach den Himmelsgegenden, die Wendungen, die der Weg nimmt, bilden das constructive Gerippe. Der Charakter des Landes, Ebene, Hügel, Berge, Pässe, Uebergänge, die Bodenbeschaffenheit, Steine, Sand, Steppe, Wald, Sumpf, ebenso die Flüsse, die passirt werden, die Richtung ihres Laufes und ihr Wasserreichthum zu gewissen Zeiten, die Grenzen der Gebiete der Herrscher und der Stämme geben die äussere Gestalt und Form. Den vollen lebendigen Inhalt aber gewährt erst, wie Land und Leute genauer aussehen, mit wem man es zu thun hat, mit welcher Cultur, mit welchen Sitten, wie die Wohnplätze beschaffen sind, wie man vorwärts kommt, mit welchen Hülfsmitteln, unter welchem Aufwande und was sich Aehnliches erfahren lässt.

Alles dies zu erfragen, wird der Reisende nicht versäumen, auch wenn er nicht gedenkt, selbst des Weges zu gehen; ja man muss wünschen, um so weniger, je weniger er hoffen kann, die

eigene Anschauung an die Stelle dieses durch Hörensagen gewonnenen Spiegelbildes zu setzen.

7. Staatswesen und Geistesbildung.

Nächster Beweis der erreichten Cultur, der Bildung und der Geistes- und Charakterentwickelung eines Volkes ist sein Staatsleben.

Der Reisende darf uns und sich selbst über die wesentlichen Züge desselben nicht im Unklaren lassen.

Allerdings aber ist dafür die hergebrachte äussere Schematisirung der Staatsformen, sei es nun autokratische oder beschränkte Monarchie, aristokratische, oligarchische oder demokratische Republik, Theokratie, Patriarchal-, Patrimonial-, Rechtsstaat, oder wie man unterscheiden will, nicht ohne Bedenken zu verwenden, weil dadurch Voraussetzungen einer systematischen Organisation erweckt werden, von denen die Wirklichkeit in weitem Maasse abweichen kann. Auch die staatsrechtlichen Theorieen, welche in Europa seit einem Jahrhundert die Kämpfe constitutioneller Principien gegen die autokratische, oder man kann sagen bureaukratische, Monarchie unterstützt haben, sind in ihren Gegensätzen zwischen dem Staate einerseits und dem Einzelnen, der Familie und der Gesellschaft andererseits, welche gewissermaassen als Existenzen ausserhalb des Staates behandelt werden, ein keineswegs sehr klarer und glücklicher Anhalt für die Auffassung der wirklichen Zustände der Völker auf den verschiedenen Stufen ihrer staatlichen Entwickelung.

Eine einfache und natürliche Anschauung von fremdartigem Staatswesen und Staatsleben wird leichter gewonnen, wenn man sich nach wie vor an den Grundgedanken hält, den uns Aristoteles in seinem *ζῶον πολιτικόν* bietet.

Mit dem ersten erwachenden Bewusstsein, dass zur befriedigenden Durchführung des gemeinsamen Lebens Beschränkung der Gewalt und Opfer der Neigungen und Wünsche im Interesse des Anderen nothwendig und durch die Rückwirkung auf das eigene Wohl gefordert seien, beginnt der Staat. Ohne dieses Element steht auch das Familiendasein auf thierischer Stufe. Wohl mag die Familie Wiege und Schule des Staates sein, und der Staat kann zunächst auf eine durch gesicherte Vereinzelung selbstständige und souveraine Familie beschränkt bleiben, aber

unter der Herrschaft menschlichen Bewusstseins giebt es weder eine Familie, noch eine Gesellschaft, welche nicht innerhalb des Staates beständen. Eine Horde, ein freier Stamm ist ein Staat. So lange die Theile der Gemeinschaft nicht die Kraft haben, sich freiwillig oder durch Empörung loszulösen und ein anderes Staatswesen zu bilden, ist auch die abnormste Lage, in die sich ein Einzelner oder eine Gesellschaft Vieler den übrigen Staatsbürgern oder der Staatsleitung gegenüber versetzt, gleichwohl nur durch den Schutz und die Ausübung eines Kreises von Rechten und Pflichten haltbar, denen sich Niemand im Staate entziehen kann, und die, wenn ein Staatsganzes zerreisst, sofort in jedem Theile, als Sonderstaat wieder aufleben.

Einfach aufgefasst, handelt es sich also für jedes Staatswesen im Innern nur um den Gegensatz derer, die ihren Willen in der Gestaltung des Staatslebens zur Geltung bringen, und derer, die von diesem Willen geleitet werden. Dies ist nicht nothwendig identisch mit dem Gegensatz des Herrschenden und der Beherrschten, oder der Regierenden und der Regierten. Denn die Bedingungen, von denen das Staatsleben abhängt, können sich so mischen, dass die nach der einen Richtung Leitenden nach verschiedenen anderen Richtungen die Geleiteten sind. Es ist meist nur Sache feiner Beobachtung zu ermitteln, wie dabei die Gewalten mehr oder weniger in gewissen Händen vereinigt, und von welchem Willen sie so beeinflusst werden, dass er als der bestimmende erkannt werden muss. Die Darstellung muss nothwendig auf das wahre Verhältniss zwischen der formalen Verfassung und dem in der praktischen Ausübung ausgesprochenen Wesen mit Schärfe eingehen. Letzteres zu kennen ist das Wichtigste.

Aehnlich grenzt nach Aussen die Staaten die Erstreckung ihrer souverainen Selbstbestimmung ab. Nicht durch die Kräfte, sie zu vertheidigen, besteht dieselbe, sondern thatsächlich, so lange sie nicht wirklich beeinträchtigt wird. Aber auch hier sind nach formalem Staatsrecht Fictionen der Unabhängigkeit, wie der Abhängigkeit möglich; und für die Beobachtung fremder Staatsverhältnisse ist es mindestens ebenso wichtig zu wissen, wie weit der Druck der Lage ein Staatswesen bestimmt, sich mehr oder weniger dauernd dem Einflusse des anderen zu unterwerfen, als wie weit dieses Vasallenthum einen formalen Rechtsausdruck gewonnen hat.

Hat man also, auch bei dem rohesten und wildesten Volks-

stamme, die Grundzüge eines Staatswesens aufzusuchen, so wird es sich empfehlen, von dem Minimum der Anforderungen für ein solches ausgehend, sich zu vergegenwärtigen, wie es sich äussert, und auf welche Stufe es sich erhoben hat.

Die Reihe der Fragen ist überreich:

Wie weit ist die Wohlfahrt des Einzelnen geschützt, und zwar beides der Absicht und der Macht nach? Wie steht es mit der persönlichen Sicherheit vor Gewaltthat, vor Unterjochung und Zwang, vor Beleidigung? Wie in Betreff des Eigenthums, des Hausfriedens, der Feldfrüchte, des Viehes, wie in Betreff der gemeinsamen Berechtigungen an Acker, Wiese, Wald? Wie sind Verträge, Kauf und Tausch, wie Schuldforderungen und Bürgschaften gesichert? Bestehen besondere kaufmännische Rechte? Wie behandelt man den Ueberschuldeten, Zahlungsunfähiggewordenen?

Was gilt von Familienrechten, von Ehe, von Kindern, Vormundschaften, Erbschaften? Besteht Sklaverei oder Hörigkeit, Gesinde, vertragsmässige Lohnarbeit, und unter welchen Berechtigungen?

Giebt es besondere Rechte für den Adel, für die Priester, für die Fürsten und ihre Familienglieder?

Wie weit darf man für alle diese Rechtskreise von feststehenden Normen sprechen? Wechseln dieselben nach Meinung oder Belieben des Königs oder des von diesem, oder vom Volke, oder von den Priestern anerkannten oder eingesetzten Richters oder Beamten? Wird den geltenden Normen durch Festsetzungen oder Beschlüsse mehr oder weniger Stetigkeit und Ansehen verliehen? Wie kommen diese zu Stande? Wie weit gelten Sitte und Ueberlieferung? Wie weit wirken religiöse Vorstellungen? Sind Rechtssprüchwörter bekannt? Giebt es geschriebene Gesetze, gilt ein Religionsbuch zugleich als Gesetzbuch?

Uebt man Straf- und Civilgericht mit einer gewissen feierlichen Förmlichkeit? Wer ist dabei betheiligt? Wie wird Anklage oder Klage gestellt, wie der Beweis erzielt? Wie werden Zeugen, Urkunden, Schwüre benutzt? Ist Berufung von einem Richter an den anderen möglich? Entscheidet schliesslich der König, die Volksversammlung, der Priester, die Gottheit, das Orakel? Sind die Strafen leicht oder grausam, einfach oder abgestuft und verwickelt? Fällt der Schwache der Willkür, dem Eigennutz, dem Betrug der Gegenpartei oder des Richters leicht zum Opfer?

Wie werden die Strafen vollzogen, wer führt die Processurtheile aus?

Macht sich in den einzelnen Orten oder Bezirken, oder vom Mittelpunkt des Staates aus eine polizeiliche Aufsicht und Fürsorge geltend? Wer übt sie aus? Worauf bezieht sie sich? Werden Wege oder Brücken, Landungsplätze, Wasserleitungen gebaut und im Stand gehalten? Giebt es eine Fürsorge durch Nacht- oder Feuerwachten, Strassenreinhaltung, Handels- und Marktaufsicht? Besteht ein Benachrichtigungs-, ein Boten- oder Postwesen?

Wie ist das Militär organisirt? Giebt es stehende Truppen? Gehört Jeder zum Aufgebot? Welche Waffen bestehen als Kriegswaffen? Muss sie Jeder selbst beschaffen? Wer ist Ober-, wer Unterbefehlshaber? Sorgt man für Vorbildung? Besteht Sinn für kriegerische Tapferkeit, Unterordnung und Ausdauer in Beschwerden? Sind Befestigungen der Grenzen oder einzelner Punkte bekannt? Wie sind sie beschaffen?

Wie werden die öffentlichen Bedürfnisse bestritten? Schalten die Machthaber nach Belieben? Steht dafür das Eigenthum oder die Leistungskraft jedes Einzelnen zur Verfügung, oder besteht eine organisirte Vertheilung der Lasten? Werden Abgaben erhoben? Worauf haften sie? Wie ist die Festsetzung, wie die Einziehung, sind bestimmte Gegenstände oder bestimmte Personen besteuert? Giebt es Grenz-, Wege-, Fluss-, Hafenzölle? Besteht eine Rechnungslegung, eine Verantwortung? Wer erfährt davon?

Sind Schulen eingerichtet? Bestehen sie nur für Priester oder durch Priester? Worauf erstreckt sich der Unterricht? Knüpfen sich Vorzüge oder Berechtigungen an eine gewisse Vorbildung?

Welche Religionsvorstellungen herrschen? Ist eine Priesterschaft ausgebildet, oder stehen sich verschiedene gegenüber? Stehen sie mit auswärtigen Priesterschaften in Verbindung oder in Unterordnung. Sind die Priester zahlreich, mächtig, reich, oder arm und verkommen? In welchem Verhältniss steht ihre Bildung zu der anderer Volksclassen?

Was lässt sich von der äusseren Politik sagen? Wer bestimmt dieselbe? Wer entscheidet über Krieg und Frieden? Besteht Neigung zu kriegerischen Unternehmungen, werden dieselben durch Raubsucht, Hass, Sitte, Fanatismus oder durch Noth hervorgerufen?

Lassen sich die geschichtlichen Hergänge, die Ereignisse in Staat und Politik in die Vergangenheit zurückverfolgen?

Welcher Art sind die Ueberlieferungen? Giebt es Denkmäler, Inschriften, Heldenlieder, Schriften? Was wird berichtet?

Es kann nicht daran gedacht werden, die Folge der wichtigsten und interessantesten Fragen irgend zu erschöpfen. Ebenso wenig wird der Reisende im Stande sein, auch nur die Mehrzahl der eben gestellten zu beantworten. Aber schon der Versuch, Auskunft darüber zu finden, wird ihn in den Besitz einer Fülle von Bemerkungen und eigenthümlichen Thatsachen setzen, die um so mehr Interesse erregen müssen, je mehr der Beobachter vermag, dabei die Stufe intellectueller und moralischer Bildung Derer klar zu stellen, in deren Händen die Leitung der verschiedenen Richtungen des erforschten staatlichen Organimus liegt.

Es steht dabei auf der einen Seite in Frage, in welchem Umfange diese Kreise des Volkes an den Kenntnissen Theil nehmen, welche in unserer Zeit ein Gemeingut aller Gebildeten sind. In diesen Kenntnissen liegt das Mittel, die geistige Cultur zu bereichern, die Seelen dem Verständnisse des Allgemeinen zu öffnen und sie der Herrschaft von Vorurtheilen zu entreissen.

Auf der anderen Seite handelt es sich um den überwiegenden Charakter, die Denkweise und die Thatkraft der massgebenden Persönlichkeiten oder Genossenschaften.

Wie das Seelenleben des einzelnen Menschen wird auch das eines Volkes bestimmt durch die ursprünglich mehr oder weniger gesunde, mehr oder weniger glückliche Naturanlage des Körpers und des Geistes und durch die stärkere oder schwächere Entwickelung, die diese Anlage in der Erziehung und durch die eigene Willenskraft und Thätigkeit erhalten. Gute und leichte Ernährung, sinnige Schulung, frohe und erhebende Eindrücke, Hoffnungen und frische Thaten, oder der Einfluss der Kärglichkeit, Unkenntniss, Dumpfheit und scheuen Einschränkung entwickeln verschiedene Menschen und verschiedene Völker. Die Mannigfaltigkeit ist aber keine geringere, als die Möglichkeit aller der Combinationen, in denen alle diese Elemente auf einander treffen können.

Der Reisende mag uns sagen, wie weit ihn seine Eindrücke bestimmen, nicht blos einzelne gute oder glänzende neben mehr oder weniger nachtheiligen Eigenschaften anzunehmen, sondern wie weit er zur Freude des Menschenfreundes bestimmte Züge jener Harmonie des Empfindens, des Wollens und Könnens anzuerkennen vermag, welche dem frohen Genuss des Daseins offen.

doch stets bereit ist, ihn mit Hingebung der Pflicht zu opfern, welche tief erregbar von dem Grossartigen, Erhabenen und Geheimnissvollen, sich doch nicht über die Grenzen vernünftiger Erwägung und Beurtheilung fortreissen lässt, welche selbstbewusst und selbstvertrauend, doch nicht überhebend und in Selbsttäuschung eingewiegt, deren Charakter edel, zuverlässig, streng gegen sich selbst, gerecht und milde gegen andere ist; mit einem Worte, wie weit er seine Gastfreunde der wahren Humanität genähert findet.

Mit dieser Forschung wird er sich ein Denkmal setzen auf dem Gebiete einer der berechtigsten und noch viel zu wenig ausgebeuteten Hülfsdisciplinen der Geschichte, für welche mitzuwirken der Reisende in der Unmittelbarkeit der charakteristischen Eindrücke und in der Unbefangenheit seiner wechselnden Vergleichungen ganz besonders berufen ist. Diese Wissenschaft, für die wir ihn interessiren und gewinnen wollen, ist die Völkerpsychologie. Sie sucht gewissermaassen die Seele, die sich in der Landeskunde, politischen Geographie und Statistik verkörpert.

Heilkunde.

Von

Dr. A. Gärtner.

o. ö. Professor der Hygiene an der Universität Jena,
Stabsarzt a. D. der Marine.

Wenn wir in Folgendem einige Andeutungen geben, nach welchen Richtungen hin Reisende den medicinischen Wissenschaften zu nützen vermögen, so folgen wir im Allgemeinen den Ausführungen des leider so früh verstorbenen Oberstabsarztes I. Cl. Dr. Friedel, welcher den Artikel „Heilkunde“ in der ersten Auflage dieses Werkes bearbeitete.

Manches, was Friedel seiner Zeit noch als eine Möglichkeit hinstellte, manches, was er nur als Vermuthung auszusprechen wagte, ist im Laufe der Jahre zur vollendeten Thatsache geworden. Besonders haben die Ansichten Friedels über die Aetiologie der Infectionskrankheiten durch Rob. Koch's glänzende Entdeckungen ihre Bestätigung gefunden.

Der gegen damals veränderte Stand unseres Wissens übt selbstverständlich auch seinen Einfluss aus auf die Ziele der Forschung und auf die Aufgaben, welche der Reisende zu lösen hat. Wenn wir den Ausdruck „Reisende“ gebrauchen, so verstehen wir vor Allem darunter reisende, fachwissenschaftlich gebildete Männer, in erster Linie also Aerzte und dann medicinisch vorgebildete Missionare, Beamte u. s. w. Friedel sagte schon vor 12 Jahren: „allgemein gehaltene Berichte haben für die Wissenschaft in genere wenig Werth und können eigentlich nur der Statistik zu Gute kommen,“ ein Satz, welcher heute noch seine volle Gültigkeit hat. Zugleich liegt aber in diesem Ausspruch ein Hinweis auf jenes Gebiet, auf welchem auch Nichtmediciner Erspriessliches zu leisten vermögen, nämlich das der medicinisch-geographischen Forschung und der Statistik.

Während wir hiermit, der Aufgabe angepasst, die Bezeichnung „Reisender“ in einem beschränkteren Sinne gebrauchen, dehnen wir nach der anderen Seite den Begriff weiter aus, indem wir bei unseren Ausführungen auch die im Auslande sesshaften Aerzte mit berücksichtigen.

Wir mussten hierzu durch die Ueberlegung veranlasst werden, dass dem von Ort zu Ort wandernden Arzt, sofern nicht bei der Expedition medicinische Zwecke ganz besonders berücksichtigt werden, naturgemäss grosse Forschungsgebiete, z. B. viele ätiologische Untersuchungen und genaue statistische Bearbeitungen verschlossen bleiben, während dieselben sehr wohl von Aerzten in Angriff genommen werden können, die längere Zeit an demselben Orte sich aufhalten. Für einige Reihen von Beobachtungen kommen besonders die Aerzte der Kriegs- und Handelsmarine in Betracht. Im Allgemeinen ging unser Streben dahin, nach möglichst vielen Richtungen hin Anregung zu geben, nicht in der Erwartung, dass alle die erwähnten Arbeiten in Angriff genommen werden, sondern in der Absicht, dem Einzelnen Gelegenheit zur Wahl einer Aufgabe zu geben, welche seiner individuellen Neigung und den äusseren Verhältnissen entspricht.

Der Forscher, welcher abgelegene Gebiete durchzieht, kann sich unmöglich mit Bestimmungen über Nahrungsaufnahme und ähnlichen Arbeiten befassen, wohl aber vermag er die Symptomatologie neuer oder wenig bekannter Krankheiten zu geben, oder Notizen zu sammeln, welche für die Frage nach den verschiedenen Arten der Malaria von Belang sind; ferner vermag er unsere Kenntniss von der geographischen Verbreitung der Krankheiten zu bereichern, auch wird es seine Aufgabe sein Präparate und Droguen mitzubringen, anzugeben, wie fremde Völker ihre Kranken behandeln und derartiges mehr.

Wird dagegen irgendwo eine Station eingerichtet, und bleibt ein Arzt dort Wochen und Monate lang, so würde sein Forschungsgebiet ein anderes sein müssen. Dann hätte er genauer auf die ihm zu Gesicht kommenden Krankheiten einzugehen, dieselben zu studiren, ihr Verhältniss zur Bevölkerung und zu äusseren Verhältnissen — z. B. Jahreszeit, Höhenlage u. s. w. — festzustellen und möglichst die Aetiologie zu ergründen.

Aetiologische und statistische Forschungen dürften die Capitel sein, welche der im Auslande ansässige Arzt in erster Linie bearbeiten sollte; ferner hat er die beste Gelegenheit, dem Ein-

fluss der Rassen, der Nahrung, des Klimas u. s. w. nachzugehen, kurz alle die Aufgaben zu übernehmen, welche grössere Mittel und längere Zeit zu ihrer Ausführung erfordern.

Noch auf eines müssen wir aufmerksam machen, was schon Friedel betonte. Es kommt nicht darauf an, dass vielerlei gearbeitet werde, sondern darauf, dass das, was in Angriff genommen wird, eine gute und möglichst erschöpfende Behandlung erfahre Hiermit soll aber nicht gesagt sein, dass lange Berichte erwünscht sind; im Gegentheil, je kürzer und präciser die Mittheilungen sind, um so eher werden sie gelesen, um so besser gewürdigt. Auch sollten die Aufsätze oder Notizen immer in den gelesensten medicinischen Zeitschriften erscheinen, und sollte jede, auch die kleinste Beobachtung, sofern sie sicher constatirt ist, zur allgemeinen Kenntniss gebracht werden. In den Berichten ist streng zwischen dem, was der Forscher selbst gesehen und beobachtet hat und dem, was ihm erzählt worden ist, zu unterscheiden.

Die Ausrüstung des Reisenden hat sich natürlich den Aufgaben anzupassen, welche der Einzelne sich stellt; beide müssen daher vor Antritt der Reise genau überlegt sein.

In dem Nachstehenden wollen wir die einzelnen Punkte, worauf Forschung und Beobachtung sich erstrecken möge, näher präcisiren.

Anatomie, Physiologie, Arzneimittellehre.

Das Gebiet der Anatomie deckt sich zum grossen Theil mit dem der Anthropologie und Ethnologie. Beide Kapitel werden an anderer Stelle dieses Buches behandelt, und genügt es darauf zu verweisen; nur einige wenige Punkte mögen hier noch Erwähnung finden.

Dem Anatomen ist es von Werth, Auskunft über künstlich verunstaltete Organe zu erhalten; von grösster Bedeutung ist es, derartige Organe selbst — und zwar die Knochen mit den dazu gehörenden Weichtheilen — zu bekommen. Die Präparate werden gemessen, gewogen, die Notizen über dieselben in duplo mit Bleistift auf Papier geschrieben, und das Unikat zusammen mit dem Object in Alkohol gelegt oder gepökelt.*)

*) Gute Lake enthält gegen 25% Salz. (Bei diesem Gehalt schwimmt eine hineingeworfene gesunde Kartoffel an der Oberfläche.) Beim Einpökeln packt man die einzelnen Stücke, dick mit Salz bestreut (auf 4 Gewichtstheile Fleisch 1 Gewichtstheil Salz), fest auf einander und giesst die Lücken mit der erwähnten Lake aus.

Sehr erwünscht sind auch Gehirne, welche in der bekannten Weise aus dem Schädel zu nehmen, direct in Watte einzuschlagen und mit der Umhüllung in Alkohol zu versenken sind. Letzterer bedarf nach ungefähr 14 Tagen der Erneuerung. Wiegen und Messen ist nicht erforderlich, sofern der dazu gehörige Schädel ebenfalls mitgenommen werden kann.

Wichtig erscheint es ferner, Digestionsorgane von Angehörigen solcher Volksstämme zu erhalten, welche in der Ernährungsweise von der unserigen sehr abweichen. Zum Beispiel haben Bedeutung Magen, Darm und Harnblase der Wüstenbewohner, sowie der fast nur von Fleisch oder fast nur von Pflanzen sich nährenden Völker.

Ebenso wären zu sammeln bezw zu zeichnen (photographiren) oder zu beschreiben anatomische Abnormitäten, Missgeburten, überzählige Finger, Schwanzbildungen (mit Angabe des Ursprunges, der Beweglichkeit, des Inhaltes,) u. dgl. m. Im Allgemeinen sind Präparate dieser Art nur unter besonders günstigen Umständen zu erlangen; wenn sich daher eine günstige Gelegenheit bietet, so werde sie keinesfalles verabsäumt.

Grösser als das Gebiet der Anatomie ist das der Physiologie und bietet dasselbe, insonderlich den Schiffsärzten der Kriegs- und Handelsmarine, Gelegenheit zu selbstständigen, interessanten und wichtigen Forschungen.

Vor Allem ist es der Einfluss des Klimawechsels, des Ueberganges von einer Zone in die andere, welcher unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht. Die Einwirkung der Tropen auf den Organismus empfindet Jeder, welcher aus höheren in niedere Breiten kommt, ohne dass es bis jetzt gelungen wäre, diese Empfindung genügend zu erklären, geschweige denn Beweise für die Erklärung zu bringen. Man versuche durch exacte Untersuchungen der Lösung dieser Frage näher zu treten:

Eine ebenso einfache wie lohnende Beobachtung ist die Controlle der Körpertemperatur beim Wechsel der Klimate.

Die Messungen sollen immer mit denselben Thermometern*) zu fest bestimmten Zeiten schon vom Ausgangshafen an und nur an wenigen Personen angestellt werden, damit sie mit genügender Genauigkeit und consequent durchgeführt werden können. Wenngleich die Temperaturbestimmung in ano rascher

*) Am besten aus Jenaer Glas.

sich erledigt und genauer ist, als die in der Achselhöhle, so wird doch letztere in den meisten Fällen zur Anwendung kommen, falls es nicht praktischer erscheint, die Harntemperatur dadurch zu finden, dass der Urinstrahl direct auf die Kugel eines Maximalthermometers gerichtet wird. Zum Auffangen des Urins dient ein Becherglas. —

Besondere Aufmerksamkeit ist ausserdem dem Einfluss schwerer Arbeit auf die Schiffsleute, insonderlich auf die Heizer zuzuwenden. Man bestimme bei einem oder zweien derselben die Temperatur vor Beginn der Wache und messe von da ab bis zur Beendigung derselben halbstündlich oder stündlich. Sofern die Eigenwärme während der Arbeit gestiegen ist, muss auch das Absinken genau controllirt werden. Sehr geeignete Bedingungen für derartige Beobachtungen bietet die Fahrt durch das rothe Meer mit seinen eigenthümlichen Windverhältnissen. Genaue Notizen bezüglich des Wetters, der Aussen- und Heizraumtemperatur, der Windstärke, der Windrichtung, der gelaufenen Fahrt etc. dürfen nicht fehlen.

Noch auf einen anderen Punkt möchten wir die Aufmerksamkeit lenken. Zwar hat man schon eine grosse Anzahl Temperaturmessungen bei Angehörigen der verschiedensten Rassen gemacht, aber es fehlen noch Mittheilungen, wie sich die Temperatur bei unbekleideten oder fast unbekleideten Menschen zur Zeit der Ruhe, insonderlich während des Schlafes, verhält. Von vornherein sollte man annehmen, dass unter den angegebenen Bedingungen die Eigenwärme nicht unbeträchtlich sinkt. — Vorkommenden Falles achte man auch darauf, ob Leute, welche längere Zeit der Tropensonne ausgesetzt gelegen haben, z. B. Trunkene, erhöhte Körpertemperatur zeigen (auch für die Therapie von Belang). —

Von vielen Seiten wird behauptet, in den heissen Klimaten nehme das Nahrungsbedürfniss ab, von anderer Seite wird dieses bestritten. Durch Zusammentragen grösserer Zahlenreihen vermögen wiederum die Marineärzte ein Ausschlag gebendes Gewicht in die Wagschale zu werfen. Es würde schon genügen, für eine oder zwei Backen die Menge der täglich verzehrten Mittagskost festzustellen. Eventuell wäre es nöthig, den Leuten im Beginn der Reise und bei der Ausrüstung so viel zu essen zu geben, als sie wollen, später aber etwa übriggebliebene Speisen zurückzuwiegen. Brod, Butter und Zucker wird wohl immer verzehrt; sollte das

nicht der Fall sein, so würde auch hierüber Buch geführt werden müssen. In ähnlicher Weise controllire man den Salzfleischverbrauch. Bei der im grossen Ganzen gleichen Kost an Bord der Schiffe lassen sich leicht die dieselbe constituirenden Nahrungsmittel und aus diesen wieder die Nährstoffe berechnen, d. h. es kann gefunden werden, wie viel Reis, Erbsen oder Bohnen etc. in der zur Verausgabung kommenden Portion sich befinden, und aus dem trockenen Gemüse vermag man dann den Eiweissgehalt etc. zu ersehen. Etwaige Ungleichheiten bei den einzelnen Mahlzeiten gleichen sich in grösseren Zahlenreihen aus.

Parallel mit diesen Messungen sollten die dem Versuch unterworfenen Leute in bestimmten, nicht zu weit auseinander liegenden Perioden zur selben Tagesstunde, und nur mit der Unterhose bekleidet, gewogen werden.

In ähnlicher Weise kann auch die durchschnittliche Menge des Nährmaterials verschiedener Völker oder ihr Nahrungsbedürfniss bestimmt werden. Es ist z. B. von Interesse zu wissen, wie viel Reis der Chinese des mittleren und südlichen Theiles des himmlischen Reiches pro die verzehrt, oder wieviel Nahrungsmittel der sprüchwörtlich enthaltsame Araber zu sich nimmt. Genaue Angaben existiren darüber, soviel uns bekannt ist, nur wenige. „Unglaubliche Mengen von Reis“ und „wenige Datteln“ sind relative Begriffe. Selbstverständlich müssen in derartigen Beobachtungsreihen die Mengen der sämmtlichen Nahrungsmittel berücksichtigt werden; ebenso darf die Angabe nicht fehlen, zu welcher Kategorie von Menschen die Versuchspersonen gehören, ob sie leichte oder schwere Arbeit verrichten und derartiges mehr.

Während man genau weiss, was bei uns einzelne Classen der Bevölkerung (Arbeiter, Soldaten im Kriege und im Frieden, Gefangene) an Eiweiss, Fett und Kohlehydraten in der Kost zu sich nehmen, ist dasselbe für aussereuropäische Völker noch nicht genügend erforscht; Kostregulative für einzelne Kategorien von Menschen sind daher zu sammeln oder zu berechnen. Das Verhältniss der Nahrung zu einzelnen Krankheiten z. B. Scorbut, *Beriberi* werde festgestellt. Sodann erfrage man, ob bei fremden Völkerschaften bestimmte Stunden für die Mahlzeiten bevorzugt werden, oder ob die Zeit der Nahrungsaufnahme sich nach dem jeweiligen Bedürfniss richtet. Auch suche man vorkommenden Falles zu erfahren, wovon die Fischer, welche wochen- und monatelang fern von der Heimath sind, sich nähren.

Eine wichtige Frage ist auch die nach den Genussmitteln, ihrer Art und Zubereitung, ihrem Consumtionsmodus. Man versäume nicht, den Genussmitteln die volle Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Wie die Speisezufuhr, so bieten auch die Se- und Excrete ergiebiges Material zu Beobachtungen. Die Bestimmung der Hautperspiration, der Exspiration u. s. w. sind für Reisende weniger geeignet, dahingegen können Harnuntersuchungen sehr wohl, besonders von Schiffsärzten, ausgeführt werden.

Mit der vermehrten Ausscheidung des Wassers durch Lungen und Haut nimmt in warmen Gegenden die Urinmenge ab, ohne indessen für einen Erwachsenen anscheinend unter 400—500 cm herunterzugehen. Zugleich mit der Wassermenge ändert sich auch der Gehalt an normalen Bestandtheilen. Bei einer consequent durchgeführten Analyse ist zu bestimmen: 1) die täglich gelassene Harnmenge; 2) das specifische Gewicht des Harns; 3) die Reaction event. Bestimmung der Acidität; 4) der Kochsalzgehalt. Die Ausscheidung des Kochsalzes wird in hohem Masse beeinflusst durch die Einfuhr; letztere ist daher mit zu berücksichtigen. Die Bestimmung selbst geschieht am besten nach der Volhard'schen Methode, jedoch ist auch das Verfahren von Mohr zu gebrauchen (cf. Anleitung f. d. Versorgung der Schiffe mit Trinkwasser; nur ist der Urin um das 50—100fache mit salzfreiem Wasser zu verdünnen); 5) der Harnstoff; dieser kann erst bestimmt werden nach vorheriger Abscheidung der Phosphorsäure, Schwefelsäure und des Kochsalzes. Am zuverlässigsten, wenn auch etwas umständlich, ist die Liebig-Pflüger'sche Methode mit salpetersaurem Quecksilberoxyd; 6) die Harnsäure; 7) die Phosphorsäure, Schwefelsäure u. s. w. Besondere Aufmerksamkeit werde den Harnsedimenten gewidmet.

Diese Untersuchungen dürften kaum Schwierigkeiten bieten, sofern nur vor der Reise die nöthigen Vorbereitungen getroffen und die geringen Anschaffungen gemacht werden; auch brauchen ja nicht alle erwähnten Punkte, welchen sich übrigens noch manche andere hinzufügen lassen, berücksichtigt werden. Man vergesse nicht den erhaltenen Resultaten Temperaturtabellen und Kostnachweise anzuschliessen. Bezüglich der letzteren sei erwähnt, dass zuweilen die täglich genossene Menge von Hülsenfrüchten, von Salzfleisch, bezw. Fleisch, sowie die tägliche Brodportion zu messen ist, um hieraus entweder sogleich oder später

den zugeführten Stickstoff berechnen zu können. Wenn, was sehr anzurathen, die Einwirkung der Klimate auf den Harn studirt werden soll, so beginne man mit den Beobachtungen schon im Ausrüstungshafen. Als Anleitung zu den Arbeiten mögen empfohlen sein „Salkowski und Leube“ „Die Lehre vom Harn“. Handbuch für Studirende und Aerzte, Berlin 1882, Hirschwald'sche Buchhandlung und „Krukenberg“ „Grundriss der medizinisch-chemischen Analyse“. Heidelberg 1884. Ersteres Werk ist grösser und geht genauer in die chemischen Details ein; letzteres Werkchen enthält ausser den Angaben über Harn noch viele andere, die Physiologie betreffende Capitel, ist compendiös, setzt aber nicht unbedeutendes chemisches Wissen voraus.

Einen wesentlichen Einfluss scheint das Klima auf das Blut und seine Circulation zu haben. Diese Einwirkung zu studiren ist Sache der seefahrenden und in fremden Ländern lebenden Aerzte. Man bestimme die Pulsfrequenz bei mehreren Individuen unter verschiedenen Umständen (bei der Arbeit, während der Ruhe, vor und nach der Mahlzeit etc.) und beachte, wie dieselbe beim Wechsel der Klimate und besonders bei längerem Aufenthalt in den Tropen, sowie bei Rückkehr unter die früheren Bedingungen sich verhält. In gleicher Weise controllire man den Blutdruck in den Gefässen. Letzteren zu bestimmen dient das sehr compendiöse und billige Instrument von v. Basch. Es bedarf keiner Vorübung, um nach der dem Instrument*) beiliegenden Anweisung die Untersuchung, welche nur wenige Minuten in Anspruch nimmt und sehr lohnend sein dürfte, vorzunehmen.

Auch die Veränderungen des Blutes vermag der reisende, insonderlich der seefahrende Arzt zu verfolgen. Chemische Analysen sind nicht zu verlangen, dahingegen können sehr wohl Zählungen der geformten Elemente vorgenommen werden. Mittelst eines einfachen Apparates**) lässt sich während weniger Minuten die Menge der rothen und und weissen Blutkörperchen im Cubikmillimeter ermitteln. Zählungen bei einer grösseren Anzahl von Menschen, bei Antritt der Reise und Wiederholung der Zählung nach längerer Tropeneinwirkung gewähren vielleicht einen Einblick in die sog. Tropenanämie. In derselben Weise könnten

*) Fabrikant Lufft, Feinmechanische Werkstätte, Eberhardstrasse 37, Stuttgart. Preis 20 Mark.

**) Blutkörperchen-Zählapparate von Zeiss. Jena. Preis 30 Mark.

über die Anämie der Zwischendecksleute, der Heizer und Köche Aufschlüsse gegeben werden. Dahin zielenden Bestrebungen ist auch ein praktischer Werth nicht abzusprechen. Vergleiche ferner pag. 54.

In innigem Zusammenhang mit der Circulation steht die Respiration. Messungen über die Tiefe der Athmung oder dergleichen kann der Reisende nicht leicht ausführen, wohl aber vermag er die Athmungsfrequenz zu bestimmen. Auch hierbei sind die verschiedenen Verhältnisse (Ruhe, Arbeit etc.) zu berücksichtigen. Wenn diese Beobachtungen in unserem Klima angestellt und nach längerem Aufenthalt in den Tropen wiederholt werden, so wird die eventuelle Einwirkung der letzteren leicht bestimmt werden können. Man vergesse nicht, dass die zu den Versuchen benutzten Leute zuerst lernen müssen, trotz der Beobachtung in ihrer Respiration unbeeinflusst zu bleiben.

Physiologische Bedeutung haben ferner erneute Untersuchungen über den Respirationstypus bei Weibern unbekleideter oder fast unbekleideter Stämme, und dasselbe Interesse bieten Untersuchungen über den Athmungsmodus nackter Knaben und Mädchen.

Aerzte, welche längere Zeit an einem Ort leben, vermögen über das Verhältniss der beiden Geschlechter zu einander in physiologischer Hinsicht und über die das Leben der Frau in so hohem Grade beeinflussenden geschlechtlichen Vorgänge Aufschluss zu geben. Es ist die durchschnittliche Zeit des Eintrittes und des Aufhörens der Menstruation, die durchschnittliche Zahl der Geburten, das Vorkommen von Fehlgeburten, die Art und Zeit der Abnabelung, die Behandlung der Wöchnerinnen, die Dauer der Lactation und dergleichen zu erforschen. Auch bedarf die Frage nach der Zusammensetzung der Milch von Frauen der verschiedenen Völkerstämme weiterer Bearbeitung.

Die Physiologie der Sinnesorgane stellt der Forschung weitere Aufgaben. Die Untersuchung des Farbensinnes wilder Völkerschaften mag in der von Magnus und Pechuël-Lösche vorgeschlagenen Weise wiederholt*) werden. Ferner ist die Sehschärfe zu eruiren und zwar vor Allem bei Angehörigen von Völkern, welche, wenig cultivirt, andere Ansprüche an ihre Augen zu stellen gewohnt sind als wir. Man achte darauf, ob die Neugeborenen dunkeler

*) Fragebogen, Verlagsbuchhandlung von Paul Frohberg, Leipzig.

Volksstämme und schwarzhaariger Menschen gleich nach der Geburt eine pigmentlose, somit blaue Iris zeigen. Wenig erforscht ist auch das Gehör der Naturvölker. In erster Linie verdient die Hörschärfe Beachtung. Dann erforsche man, ob nahe zusammenliegende Töne unterschieden werden; bringe, wenn angängig, Notenbeispiele über die Gesänge der Leute, beachte den Rhythmus, die Melodieführung, häufigste Intervalle, Tacttheilung (über $^4/_8$ oder $^4/_4$ z. B. $^6/_8$, $^6/_4$), Glissando-Partien u. s. w. Sodann prüfe man den Tast-, Druck- und Muskelsinn, sowie bei unbekleideten Völkerschaften das Vermögen der Haut, zwei dicht zusammenliegende Hautreize noch getrennt zu empfinden. (Cirkelspitzen.) Bei diesen Messungen kommt es hauptsächlich darauf an normale Organe zu untersuchen, um so die event. Differenzen zwischen uns und jenen Menschen festzustellen. Sofern angängig sind auch Geruch und Geschmack in den Bereich der Beobachtung zu ziehen, d. h. auffällige Leistungen dieser Sinne sind nachzuprüfen und zu notiren.

Man eruire ferner durch Tragenlassen von Lasten oder Aufheben von Gewichten (Steinen und dergl.) die physische Kraft von Volksstämmen, welche entweder durch ihre robuste Gestalt oder die Schwächlichkeit ihres Wuchses auffallen.

Ist mit diesen Fragen auch das Gebiet der Physiologie nicht erschöpft, so liegen doch Andeutungen genug vor, welche ein Arbeiten nach der einen oder anderen Richtung hin einleiten können. Nur ein Punkt möge noch besonders berührt werden, nämlich die Anpassung der Rasse an das Klima. Von vielen Seiten ist eine Acclimatisation des Europäers an ein heisses Klima in Abrede gestellt worden; man behauptet, der Einzelne könne wohl hie und da viele Jahre dem deletären Einflusse der Tropen widerstehen, aber schon seine Nachkommen gingen zu Grunde. Von anderer Seite dagegen wird die Behauptung aufgestellt, es komme nur auf Ausdauer und eine vernünftige Lebensweise an, um auch den ungünstigsten Verhältnissen zu trotzen. Diejenigen, welche sich zu der letzteren Auffassung bekennen, nehmen an, dass die südeuropäischen Völker geeigneter zur Verpflanzung in niedere Breiten seien, als Nordeuropäer. Zur Entscheidung dieser Fragen lässt sich von Aerzten, Beamten, Missionären u. s. w., welche längere Zeit in tropischen Gegenden weilen, Material zusammentragen. Hierzu bedarf es zuvörderst der Aufzählung der daselbst vorwiegenden, insonderlich

der sog. klimatischen Krankheiten (Malaria etc.) und ferner möglichst ausführlicher klimatologischer Angaben; wie die zu letzteren erforderlichen Beobachtungen anzustellen sind, ist an anderer Stelle des Buches besprochen. Sodann ist es nothwendig, die Zahl der weissen Bevölkerung und zwar getrennt nach Nationalität, Geschlecht und Alter (letzteres grössere Gruppen umfassend), sowie die Zahl der Ehen zu kennen. Hierauf gilt es zu bestimmen, wie viele von dieser Bevölkerung sterben, wie viele auswandern oder in die Heimath zurückkehren. Weiterhin muss ausgeführt werden, wie viele Kinder geboren werden (event. unter Angabe der Todtgeburten bezw. Aborte), und wie viele derselben sterben, wenn möglich werde mitgetheilt, woran und in welchem Alter; ferner ist festzustellen, wie viele Kinder in relativ jungen Jahren, um bessere Existenzbedingungen zu erlangen, nach Europa bezw. Amerika geschickt werden und wie viele von den am Ort Geborenen schliesslich die Colonie behält. Auf je mehr Jahre die Angaben zurückgehen, um so werthvoller sind sie. Zum Vergleich können, sofern das möglich, die Zahlen aufgeführt werden, welche die Kinder aus Mischehen oder Ehen der Eingeborenen betreffen.

Wir verhehlen uns nicht, dass derartige statistische Bearbeitungen sich nicht überall bewerkstelligen lassen, dass sie viel Mühe und Zeit beanspruchen und viele Schwierigkeiten bieten, aber um so verdienstvoller ist es, gerade über diese wichtigen Fragen genaue Auskunft zu ertheilen. Sind die Zahlen auch klein, welche der Einzelne bringt, so geben doch die Angaben Mehrerer eine grössere, brauchbare Summe. Bis jetzt ist kaum ein Anfang gemacht worden, die Acclimatisationsfrage statistisch zu behandeln.

Auch für die Arzneikunde vermag der Reisende manches zu leisten. Die Heilmittel im engeren Sinne des Wortes und die Genussmittel der Naturvölker sind zu durchmustern, wobei besonders die Mittel in's Auge zu fassen sind, welche angeblich mit Erfolg gegen die jeweiligen bösartigen Krankheiten der betreffenden Völkerschaften angewendet werden. Nirgends aber bedarf es sorgfältigerer Sichtung, als gerade auf diesem Gebiet. Die allermeisten jener Droguen enthalten entweder Stoffe, welche bei den gesitteten Nationen — und zwar in besserer und wirksamerer Form — auch zur Anwendung kommen, oder aber sie sind überhaupt unwirksam. Wir brauchen z. B. nur an die

Specifica gegen Schlangenbiss zu erinnern; nicht allein jedes Land, sogar jeder Stamm hat sein Arkanum, und doch besteht der Ausspruch Fayrer's zu Recht, dass es gegen den Biss bösartiger Schlangen ein medicamentöses Heilmittel nicht gebe. Andererseits aber darf nicht unerwähnt bleiben, dass wir noch in der allerletzten Zeit Stoffe vom Auslande bekommen haben, die, wie das Cocain, von der eminentesten Bedeutung für die Therapie geworden sind. Weitere Directiven zu geben ist unmöglich; der Reisende lasse sich die Medicamente bezw. die Droguen nennen, die Art der Bereitung, Anwendungsweise und die Indicationen angeben und versuche dann die Drogue selbst zu erhalten. Man nehme immer recht viel von dem fraglichen Stoff mit. Pflanzentheile müssen gut getrocknet und dann möglichst luft- und wasserdicht verpackt werden. Wenn Einlöthen nicht möglich ist, so fülle man die Gegenstände in eine leere Blechdose und streife eine zweite darüber, der Zwischenraum werde ausgestopft oder mit Harz etc. ausgegossen.

Pathologie, geographische Verbreitung und Aetiologie der nicht infectiösen Krankheiten und der Hautkrankheiten.

Die einzelnen Krankheiten, so weit sie über die ganze Erde verbreitet sind, scheinen im Allgemeinen keine bedeutenden Differenzen in ihrem Verlaufe oder in ihren Symptomen zu zeigen, mögen sie nun in warmen oder in kalten Gegenden, bei Menschen dunkler oder heller Hautfarbe auftreten. Finden sich aber Verschiedenheiten, so verdienen diese ganz besondere Aufmerksamkeit.

Dass die mit Betheiligung der Haut einhergehenden Leiden grössere Unterschiede darbieten müssen, liegt auf der Hand.

Bedeutende Lücken birgt unsere Kenntniss über die geographische Verbreitung der Krankheiten und über die Aetiologie.

Wenn wir das „Handbuch der historisch-geographischen Pathologie" von August Hirsch zur Hand nehmen, jenes Werk, welches die rastlose Arbeit eines Menschenlebens in sich birgt, so sehen wir fast bei jeder einzelnen Krankheit, dass unser Wissen Stückwerk ist, dass wir über die Entstehungsursachen noch recht wenig unterrichtet sind, dass grosse Bezirke stark bewohnter Länder existiren, über deren medicinische Geographie noch völliges Dunkel herrscht. Der reisende und der im Auslande lebende Arzt vermag nun gerade in dieser Beziehung manche Lücke auszufüllen.

Die stationären, prakticirenden Aerzte, sowie die Missionare, welche die ärztliche Kunst ausüben, sollten das sich ihnen bietende Material sammeln und veröffentlichen und zwar, wie bereits erwähnt, in grösseren medicinischen Zeitschriften, wo es der Allgemeinheit zum Nutzen gereicht und Andere zu ähnlichen Mittheilungen anregt.

Viele im Auslande befindlichen Aerzte haben aber nicht die Musse, sich der medicinischen Statistik hinzugeben; da können vor Allem die Schiffsärzte eintreten, um die in den ärztlichen Journalen, den Krankenbüchern oder den Listen der Hospitäler verborgenen Schätze zu heben.

Man lasse sich nicht durch Ungenauigkeiten in der Buchführung oder in der Diagnose abschrecken; der eine Bericht ergänzt den anderen, und aus mehreren lässt sich fast stets ein ziemlich klares Bild der Kränklichkeitsverhältnisse construiren. Der Werth der Arbeit steigt mit der Grösse der Zeiträume, über welche berichtet wird. Angaben, wie die folgenden, sind schon genügend:

„In das Hospital zu X. wurden im Monat Juni 1886 aufgenommen 30 Kranke, und zwar 26 Chinesen und 4 Malayen. Von diesen litten 6 an Herz- und Gefässkrankheiten, darunter 2 an Aneurysma aortae (1 Malaye-Matrose); 1 an Pneumonie; 6 an Phthise; 9 (1 Malaye) an Elephantiasis (3 des rechten bezw. linken Unter- und Oberschenkels, 3 des Scrotums, 3 eines Schenkels und des Scrotums); 4 an Hautkrankheiten, nähere Daten fehlen; 2 (Malayen) an Beriberi, beide Angehörige eines Trade-Schooners; 2 an Haematurie, nach Angabe des Arztes auf Filaria beruhend. (Filaria ist nach eigenen Beobachtungen am Orte nicht selten.) Ein Fall von Chlorose ist nicht verzeichnet. Im Juli wurden aufgenommen etc."

Derartige Notizen sind oft leicht erhältlich und geben, wie erwähnt, ein brauchbares allgemeines Bild über die zur Zeit am Ort häufig vorkommenden Krankheiten.

Es sei daher nochmals eine Forschung in der Richtung hin warm empfohlen.

Doch auch die Beobachtungen des Reisenden, insonderlich die des Arztes, welcher wenig oder gar nicht bekannte Gegenden durchzieht und in die Lage kommt Kranke zu sehen und Diagnosen zu stellen, sind von Belang. Sofern der Forscher längere Zeit in einem District bleibt, wird er einen grossen Theil der dort zahlreicher auftretenden Leiden zu Gesicht bekommen. Nicht

leicht ist der Nachweis zu liefern, dass die eine oder andere Krankheit in einem Bezirk völlig fehle; dazu sind sorgfältige, zahlreiche und sich über einen grossen Zeitraum erstreckende Beobachtungen erforderlich.

Im Allgemeinen ist es aber nicht schwierig, auf dem Gebiete der geographischen Pathologie etwas zu leisten: es bedarf nur fortgesetzter Beobachtung und sorgfältiger Führung des Tagebuches bezw. besonderer Listen.

Zugleich muss der Reisende es als seine Aufgabe betrachten, uns mit den „Heilmitteln" der Naturvölker bekannt zu machen, unter welchen in diesem Falle nicht nur Medicamente (s. pag. 45), sondern auch Besprechungen, Gebräuche und Derartiges zu verstehen sind.

Bislang wurde der Chirurgie der fremden Volksstämme zu wenig Beachtung geschenkt, indessen mit Unrecht, da sie des Wissenswerthen genug bietet. Man suche zu erfahren, wie die sogenannte niedere Chirurgie ausgeübt wird, wie z. B. die so häufigen Furunkel geöffnet werden, wie das in einigen Gegenden gebräuchliche Impfen bewerkstelligt wird etc.; sodann bringe man in Erfahrung, in welcher Weise grössere Operationen, beispielsweise das Steinschneiden oder Amputiren ausgeübt werden, wie man der Blutung Herr zu werden sucht, ob bestimmte Leute sich mit der Chirurgie befassen u. s. w. Es ist hier unmöglich zu präcisiren, und müssen die gegebenen Andeutungen genügen, um diese Seite der Forschung anzuregen.

Manches hierher Gehörige ist auch bereits veröffentlicht, wir brauchen nur an die Werke von Engelmann, Ploss und Anderen zu erinnern, welche über die Vorgänge beim geschlechtlichen Verkehr, das Verhalten, die Gebräuche während der Gravidität, bei der Geburt und im Wochenbett berichtet haben; doch wird man uns sicher darin beistimmen, dass erneute eigene Beobachtungen und kritische Forschungen gerade auf diesem Gebiet durchaus am Platz sind.

Ein Punkt bedarf noch specieller Erwähnung. Bis jetzt sind wir nämlich über die Massverhältnisse der weiblichen Becken anderer Völker und Rassen noch wenig orientirt; daher ist die Sammlung diesbezüglicher Präparate sehr zu empfehlen.*)

*) Herr Professor Hennig in Leipzig würde dieselben gern acceptiren.

Wenn dies nicht angängig ist, stelle man wenigstens bei jeder passenden Gelegenheit Messungen an, hierbei werde die Körpergrösse der Frau und des Neugeborenen, der Umfang des kindlichen Schädels, der gerade und die queren Durchmesser desselben angegeben. Sodann mögen nachstehende von lebenden Frauen entnommene Masse aufgezeichnet werden: der Abstand der vorderen oberen Darmbeinstacheln von einander; der weiteste Abstand der Cristae ossium ilium; die Beckenhöhe, also der senkrechte Abstand der unteren Fläche des Sitzknorrens von dem höchsten Punkte der Crista; der Abstand der hinteren, oberen Darmbeinstacheln von einander; der Abstand der Sitzknorren von einander; der rechte und linke Durchmesser des grossen Beckens; die Conjugata diagonalis, die Neigung des Beckens. An der Leiche bezw. an Präparaten sind ausser den eben angeführten Massen die Länge und Breite des Kreuzbeines anzugeben; ferner die Breite und Länge des Darmbeines (mit Angabe der Messpunkte); die Neigung der Darmbeinschaufeln; die Höhe des kleinen Beckens (vom Sitzknorren bis zu einem senkrecht darüber in der Linea terminalis gelegenen Punkte), die Conjugata vera; die schrägen und der quere Durchmesser des Beckeneinganges; der gerade Durchmesser des Beckenausganges; die Höhe und Breite der Symphysis oss. pubis; der Winkel des Schoossbogens; Länge und Breite des Uterus, Länge der Cervix uteri; grösste Dicke der vorderen und der hinteren Wand des aufgeschnittenen Uterus, sowie die der Wand in der Mitte des Fundus.

Complicirter und somit schwieriger wird die Berichterstattung, sobald die Aetiologie der Krankheiten mit in Betracht kommt. Bei den nicht infectiösen Erkrankungen sind vor Allem die klimatischen, die socialen (Rasse) und hygienischen Verhältnisse zu berücksichtigen.

Die Aetiologie der Infectionskrankheiten aber beansprucht eine besondere, weiter unten folgende Besprechung.

Um einen ungefähren Anhalt für die geographische und ätiologische Forschung zu geben, mögen die folgenden Angaben dienen, bei welchen wir im Allgemeinen den Ausführungen von Hirsch gefolgt sind.

Sehr gering sind unsere Kenntnisse über die Ausbreitung der Gehirn- und Nervenkrankheiten.

Was die Apoplexien angeht, so spricht die Statistik dafür, dass sich im Winter mehr Schlaganfälle ereignen, als im

Sommer, womit übereinstimmen würde, dass in den Tropen der Hirnschlag seltener sein soll, als in den kalten und gemässigten Zonen. Dieser Behauptung ist jedoch von anderer Seite widersprochen worden. Es würde somit darauf zu achten sein, wie der Procentsatz der Apoplexien bei den farbigen Rassen und bei den Europäern desselben Ortes sich stellt. Sind Procentzahlen, wie leider so häufig, nicht zu erlangen, so mache man Angaben darüber, ob an dem Ort der Beobachtung viele Europäer in höherem Alter leben und ob die Eingeborenen die Apoplektischen von fremden Aerzten, bezüglich in Spitälern behandeln lassen, oder ob sie nicht vielmehr den Schlagfluss als eine Alterskrankheit betrachten, gegen welche ärztliche Hülfe machtlos sei. In letzterem Falle würde der Hirnschlag numerisch weniger bedeutend erscheinen, als er wirklich ist. Ueber andere Gehirnkrankheiten sind Nachrichten in gleicher Weise erwünscht.

Die Geisteskrankheiten haben in den letzten Jahren eine erschreckende Zunahme gezeigt, welche nur zum Theil auf die Verbesserung der Statistik und die grössere Sicherheit in der Diagnose zurückgeführt werden kann. Ein Vergleich mit aussereuropäischen Ländern lässt sich der Ungenauigkeit der Zahlen wegen schwer ziehen; es wäre jedoch von grosser Wichtigkeit, das Zahlenverhältniss der Geisteskranken zu den Gesunden bei Völkern zu kennen, deren Cultur der unsrigen nicht gleich ist.

Epilepsie ist anscheinend ein überall vorkommendes Leiden, nur soll sie nach einer Angabe bei den Eingeborenen Neuseelands fehlen. Es kann nicht schwer fallen zu constatiren, ob diese Mittheilung auf Wahrheit oder Täuschung beruht.

Auch über die Verbreitung der Chorea sind die Acten noch nicht geschlossen; für einzelne Länder, z. B. für China, wird sie ganz in Abrede gestellt, eine Annahme, welche bei der grossen Ausdehnung dieses Landes kaum zutreffen dürfte. Selten soll sie in Indien, auf den Antillen etc. sein. Von Centralamerika fehlen alle Nachrichten.

Für den ansässigen Arzt ist die Frage nach der Verbreitung von Nervenkrankheiten: Anaesthesien, Hyperaesthesien etc., sowie von Hysterie bei verschiedenen Völkerstämmen ein dankbares Thema. Wenn auch die Ansicht, dass die Lebensweise die Präponderanz an Hysterie bei den Frauen der besseren Stände bedingt, viel für sich hat, so dürfte doch auch der Volkscharakter hierbei eine gewisse Wirkung ausüben, so dass z. B.

unter den chinesischen Damen und den reichen Hindufrauen weniger Hysterische sich finden, als unter den Kreolinen der Antillen und den Damen Nordamerikas.

Sehr wenig sind wir ferner über das Auftreten der Rückenmarkskrankheiten bei fremden Völkern orientirt; es fehlen z. B. noch alle Angaben über das Vorkommen der Tabes.

Eine ganz eigenthümliche, in ihrem Wesen noch völlig unbekannte Affection, zu deren Studium unser Colonialerwerb an der Westküste Afrikas auffordert, ist die Schlafsucht der Neger, welche fast an der ganzen Westseite des Continents vorzukommen scheint. Näher auf dieses Leiden einzugehen, verbietet der Raum; es sei daher nur auf Hirsch historisch-geographische Pathologie, tom. III. p. 414 verwiesen. Bezüglich der Aetiologie ist noch nichts bekannt, und mag deshalb in der Seite 59 u. folg. angegebenen Weise erforscht werden, ob nicht Mikroorganismen irgend welcher Art die Erreger der Krankheit seien. Das Blut, das Gehirn, das Rückenmark, deren Häute und Flüssigkeiten, sowie die Lymphdrüsen des Halses würden die hauptsächlichsten Untersuchungsobjecte darstellen. Sehr erwünscht sind auch Leichentheile in Alkohol eingelegt, wobei event. die geschwollenen Halsdrüsen nicht vergessen werden dürfen.

Von den Krankheiten der Respirations- und Circulationsorgane verdienen unter anderen die folgenden Erwähnung. Von der Westküste Afrikas und aus dem Inneren der Continente ist es bis jetzt noch nicht bekannt, ob Keuchhusten vorkommt; auch fehlen von dort Nachrichten über Croup und Diphtherie.

Aneurysmen werden bei uns selten, in vielen Gegenden indessen häufig angetroffen; es steht aber noch nicht fest, wie die verschiedenen Rassen sich an der Erkrankung betheiligen. Ebensowenig ist statistisch erwiesen, dass das Leiden an den Küsten häufiger auftrete als im Binnenland. Hospitalärzte können vielleicht hierüber einige Auskunft geben.

Die Neger sollen sich der Exemption von Hämorrhoidalleiden erfreuen; in ärztlichen Berichten müssten daher eventuelle Vacatanzeigen Platz finden.

Herzleiden — vielleicht mit Ausschluss der Klappenfehler — besonders Herzhypertrophien sind bei Seefahrern anscheinend häufig. Es dürfte eine lohnende Aufgabe sein, geordnet nach

Besatzungskategorien zusammenzustellen, wie viel Herzkrankheiten an Bord von Schiffen bei der Kriegs- und Handelsmarine vorkommen.

Unter den Krankheiten des Intestinaltractus bedürfen verschiedene Formen oder Arten der Entzündung der Mundschleimhaut genaueren Studiums, sowohl in pathologisch-anatomischer, wie auch in geographischer und ätiologischer Beziehung. Zu diesen gehört die Stomatitis vesiculosa materna (nursing sore mouth), welche bis jetzt nur in Nordamerika und dort oft in epidemischer Verbreitung vorgekommen ist; sodann die Stomatitis intertropica, welche ebenso wie die vorige Affection hauptsächlich Schwangere und Säugende befallen soll und auf den Antillen, auf Ceylon, in Indien und an der chinesischen Küste (Amoi) beobachtet worden ist. Eine sehr auffällige Erscheinung bildet ferner das Auftreten der Stomatitis ulcerosa (stomatite ulcéreuse des soldats), die in einigen Gegenden sporadisch vorkommt, dann und wann aber auch gewisse Kreise der Bevölkerung epidemisch befällt und an ganz bestimmte Wohnungen, Casernen, Schiffe u. s. w. gebunden erscheint. Häufig hat sich diese Krankheit seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts in der französischen Armee und Marine gezeigt, ausserdem ist sie aber auch bei den belgischen, türkischen und portugiesischen Truppen vorgekommen.

Von vornherein liegt die Vermuthung nahe, dass die eben erwähnten Affectionen auf Parasiten beruhen, mögen diese nun Schimmelpilze, Bacterien oder andere Wesen sein. Vorkommenden Falles bringe man daher die nachstehend erwähnten Methoden der Forschung in Anwendung. Da aber der Mund eine grosse Menge von Organismen beherbergt, so sei man vorsichtig in der Deutung der gemachten Funde. Einzig die gelungene Uebertragung der Krankheit durch Reinculturen auf gesunde Individuen kann als beweisend angesehen werden.

Der mörderische Brechdurchfall der Kinder bildet während der Sommermonate eine Geissel der ganzen gemässigten Zone; über seine Verbreitung in den tropischen Regionen aber fehlen Angaben. Auch bedarf die Behauptung, dass die Sterblichkeit der Kinder der weissen Bevölkerung doppelt so gross sei als die der gefärbten Rassen, der Prüfung.

Das perforirende Magengeschwür scheint in verschiedenen Ländern verschieden häufig zu sein; für Hospitalärzte in den Städten mit gemischter Bevölkerung empfiehlt es sich daher bei

Obductionen genau auf jene Geschwüre und etwaige Narben derselben zu achten und zu erforschen, ob bei den verschiedenen Völkerstämmen ein Unterschied in der Häufigkeit besteht, ob derselbe durch die Ungleichheit der Nahrung bedingt sei u. s. w.

Die Leberleiden, insonderlich die der niederen Breiten, bieten der Forschung ein grosses Feld. Man kann versuchen, den Causalnexus zwischen eitriger Hepatitis und Alkoholgenuss durch Beibringung von Zahlen festzustellen, welche angeben, wie viele teatotalers, Muhamedaner oder Frauen der einzelnen Rassen im Verhältniss zu der entsprechenden, Alkohol consumirenden Bevölkerung erkranken. Unbekannt ist es anscheinend noch, ob in der heissen Zone sich interstitielle Hepatitis, Gallensteine und Lebercarcinome finden und zutreffenden Falles, wie häufig dieselben sind. Höchst interessante Erscheinungen sind auch die hie und da auftretenden, local meist engbegrenzten Epidemien von Gelbsucht.

Von den Krankheiten der Harnorgane ist die Urolithiasis weit verbreitet. Einzelne Fälle scheinen überall vorzukommen; es wird aber auch angegeben, dass in bestimmten, oft scharf umgrenzten Bezirken dieses Leiden recht häufig auftrete. Derartige Districte würden zu umgrenzen, die Art der Steine anzugeben und das, was ätiologisch in Erfahrung zu bringen ist, zusammenzustellen sein.

Ueber die geographische Verbreitung des Morbus Brightii existiren eine Anzahl unter einander differirender Angaben. Es scheint vorzukommen, dass in zwei räumlich nicht weit aus einander liegenden Gegenden die Affection verschieden häufig sich zeigt; im Allgemeinen soll das Leiden in heissen Klimaten seltener sein als in den gemässigten.

Der Haematurie können mancherlei Ursachen zu Grunde liegen, so z. B. Nierensteine, Scorbut, Malaria, Typhus etc.; ferner wird sie durch Distoma haematobium und Filaria sanguinis hominis bedingt. Ersteres kommt vor in Aegypten und im Capland. Ob das im Sudan, sowie in anderen Theilen Inner-Afrikas beobachtete Blutharnen stets auf Distoma zu beziehen ist, würde schon ein Stück in Alkohol gelegter Harnblase zur Entscheidung bringen können.

Die Filaria, welche ausser der Haematurie auch die Chylurie erzeugt, ist weit verbreitet, doch sind die Grenzen ihres Vorkommens noch nicht festgestellt. Der Nachweis der Würmer

gelingt leicht durch die mikroskopische Untersuchung des Urins oder des während der Nacht entnommenen Blutes. Die Beobachtungen über den Modus der Infection, über event. Zwischenwirthe (Musquitos) gelangten noch nicht zum Abschluss und bedürfen daher der Fortsetzung.

Unter den allgemeinen nicht auf Infection beruhenden Ernährungsstörungen verdient zuerst die Chlorose einer Besprechung. Es ist zu erweisen, ob und wie weit diese Krankheit unter den farbigen Rassen verbreitet ist; ob sie nur bei den besser situirten Gesellschaftsclassen sich findet, ober ob sie auch bei den viel in freier Luft arbeitenden Leuten vorkommt; besonders aber, ob sie überhaupt bei Volksstämmen, welche nur oder fast nur im Freien leben, gefunden wird. Wenn möglich sind Vergleiche mit den in derselben Gegend wohnenden Angehörigen der weissen Rasse zu ziehen.

Die Anaemie hat schon pag. 42 Erwähnung gefunden. Bei der Beurtheilung dieser Affection muss die Zahl der rothen Blutkörperchen und das Verhältniss der letzteren zu den weissen bestimmt werden. Dabei kommt auch der Blutdruck, sowie die Energie des Herzens in Frage. Unter Berücksichtigung dieser Punkte untersuche man die sog. Tropenanaemie, achte darauf, wie lange die befallenen Personen im Lande sind, wie sie sich nähren, welches ihr Beruf ist, ob sie sich viel der Sonne aussetzen müssen und dergleichen mehr. In ähnlicher Weise mögen Beobachtungen angestellt werden über die oft behauptete Blutarmuth der Bergleute, sowie an Bord von Schiffen über die Anaemie der Zwischendecksleute, der Heizer, der Köche und Stewarts. Vielleicht stellt sich hierbei heraus, dass die Blässe dieser Kategorien von Menschen, welche den grössten Theil des Tages in absolut oder relativ dunklen Räumen verbringen, nicht so sehr auf Blutmangel, als vielmehr auf fehlender Lichteinwirkung beruht. Dass die Anaemie, ausser als Begleiterscheinung anderer schwerer Leiden, auch als Folge der Einwirkung von Parasiten (Anchylostomum, Filaria) auftreten kann, bedarf kaum der Erwähnung.

Auch die geographische Ausbreitung und Aetiologie der Beriberi (Kake) ist noch nicht hinreichend bekannt, trotzdem über diese Krankheit schon viel geschrieben worden ist. Gute Verhältnisse für ätiologische Studien würden eventuelle Schiffsepidemien liefern, und es müssten bei solchen besonders die Er-

nährungsverhältnisse klar gestellt werden. Des Weiteren bedarf es noch der Deutung, wie es kommt, dass Frauen und Kinder so viel seltener befallen werden als Männer.

Ferner gehört der Diabetes zu den Krankheiten, welche vom geographischen Standpunkte aus sehr wenig erforscht sind; daher sind alle Nachrichten über das Vorkommen dieses Leidens bei den verschiedenen Volksstämmen und an den verschiedenen Orten von hohem Interesse.

Wenn auch über die örtliche Verbreitung des Rheumatismus zahlreiche Berichte vorliegen, so sind die Angaben in Bezug auf den acuten Gelenkrheumatismus doch selten, unbestimmt und oft sich wiedersprechend. Es würden daher Notizen über das Vorkommen dieser Krankheit an Land und auf See, die Beziehungen zur Witterung u. s. w. sehr erwünscht sein; auch vergesse man nicht, dass viele Forscher die Polyarthritis für eine Infectionskrankheit halten, und versuche zur Klarstellung auch dieser Frage beizutragen.

Unter den Knochenaffectionen verdient die Osteomalacie und Rhachitis erwähnt zu werden. Letztere Krankheit ist anscheinend über die gemässigte Zone mehr verbreitet, als über die kalte (Island, Grönland) und die heisse, wenigstens sind die Nachrichten über das erwähnte Leiden aus jenen Gegenden bisher recht spärlich. Ebenso fehlen genauere Angaben, ob die einzelnen Rassen unter denselben Bedingungen gleich häufig ergriffen werden. Alle diese Fragen bedürfen auch bezüglich der Osteomalacie noch der Beantwortung.

Leicht zu erlangendes Material bieten die verschiedenen Hautaffectionen dar; es dürfte in vielen Fällen möglich sein, Hautstückchen zu excidiren und, falls ein Mikroskop vorhanden ist, zu mikroskopiren. Ist letzteres nicht angängig, oder ist das Resultat der Untersuchung nicht hinreichend klar, so conservire man solche Hautstückchen in der Weise, dsss man sie zugleich mit einem möglichst ausführliche Daten enthaltenden Papier in ein Läppchen Zeug gewickelt in Alkohol legt. Die Notizen müssen, wie schon früher erwähnt, mit Bleistift geschrieben sein.

Ein grosser Theil der Hautkrankheiten beruht auf Parasiten, die häufiger den höher entwickelten Pilzen als niedriger stehenden Formen anzugehören scheinen. Man versäume daher nicht, bei unbekannten Hautkrankheiten in der weiter unten angegebenen Weise Untersuchungen anzustellen. — Unmöglich können wir

hier alle Hautleiden aufzählen, nur einiger weniger soll gedacht werden, dieselben mögen als Paradigmen für die übrigen dienen.

Von Ehrenberg wird ein Intertrigo scrotalis navium beschrieben, an welchem er und seine Begleiter im rothen Meer gelitten haben; auch Pruner führt dieses Leiden an. Da neuere Angaben über die Affection fehlen, so würden eventuelle Notizen sehr erwünscht sein.

Der unter den farbigen Rassen häufigen Psoriasis soll die sog. „Daud“ in Assam und die „Couruba“ in Brasilien angehören. Möglicherweise basiren die Affectionen auf parasitärer Ursache; deshalb sollten vorkommenden Falles dahingehende Untersuchungen nicht verabsäumt werden.

Die Urticaria ist eine weit verbreitete Krankheit, für deren Entstehung vor allem der Genuss gewisser Fische, Crustaceen und Früchte angeschuldigt wird. Wir kennen bis jetzt nur einen geringen Theil der Thier- und Fruchtarten, welche die Nesselsucht hervorrufen; es bleiben also auch hier weitere Forschungen anzustellen. Man weiss ferner nicht, ob das Mal de los pintos der Pityriasis zuzurechnen sei, wenn dieses auch wahrscheinlich erscheint; desgleichen ist es unbekannt, wie weit sich diese Krankheit nach Peru und Chile hinein erstreckt und wie die Uebertragung stattfindet. Das Leiden beruht nach Gustambide auf einem Pilz, welcher zwischen den Epithelien sitzt, seine Reincultur scheint jedoch bisher noch nicht versucht zu sein. Ferner fehlen genaue Angaben über die mit Hautverfärbung einhergehenden Dermatosen bei den Indianern Brasiliens, Surinams und Guyanas. Auf der östlichen Halbkugel sollen sich gleichfalls derartige Krankheiten finden, z. B. an der Westküste Afrikas, in Gabun, in Senegambien, in Syrien, Aegypten, Tunis, auf Réunion, in Niederbengalen u. s. w.

Mit dem Herpes circinatus, welcher in den Tropen häufiger sein soll als der favus, ist identisch oder doch verwandt die auf der Samoa-, Gilbert-, Palau-Gruppe, auf den neuen Hebriden und anderen Südsee-Inseln vorkommende Gune oder der Tokelau-Ringworm, sowie eine Hautkrankheit, welche auf den Molukken Cascadoe genannt wird. Es wäre wünschenswerth nicht allein genaue Beschreibungen bezw. Zeichnungen der Affectionen zu geben, Präparate zu fertigen und excidirte Hautstückchen mitzubringen, sondern auch die Reinzüchtung der Pilze der betreffenden Krankheiten zu versuchen. Durch Ver-

gleiche der erhaltenen Reinculturen bezüglich der Form, des Wachsthums, der Affinität zu verschiedenen Nährböden und Thieren, sowie durch Impfung der einzelnen Erreger auf dasselbe Individuum lässt sich dann entscheiden, ob die verschiedenen Bezeichnungen differenten Krankheiten entsprechen oder nicht.

Die Ichthyosis tritt einzelnen Angaben zufolge in Senegambien, auf Borneo und einzelnen Gruppen der Inseln des stillen Oceans endemisch auf. Eine Bestätigung bezw. Correctur der theilweise ungenauen Berichte kann nur willkommen sein. Auch muss der Aetiologie dieses Leidens mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden als bisher geschehen ist. Wahrscheinlich deckt der Begriff Ichthyosis mehrere Krankheiten, welche, auf verschiedenen Erregern beruhend, das Symptom der intensiven Schuppenbildung gemein haben. Auch hier würde das bei Herpes tons. angegebenem Verfahren Platz greifen müssen.

Die verschiedenen Lupusformen, so z. B. der Lup. serpiginosus im Norden Chinas, sind auf Tuberkelbacillen zu prüfen und nicht bacillenhaltige Formen, als nicht zu Lupus gehörig, auszuscheiden.

Einer erneuten Untersuchung bedarf auch die Beulenkrankheit, welche von Marocco über die Oasen der Wüste hinzieht, Syrien und Mesopotamien umfasst und nordwärts bis zur Insel Kreta reicht, während im Süden der nördliche Theil Indiens die Grenze zu bilden scheint. Angaben über ihre Verbreitung besonders im Innern und Osten Asiens fehlen noch; auch ist der Charakter der Geschwülste bis jetzt nicht klar, wenn auch die parasitäre Ursache des Leidens fest zu stehen scheint. Einige halten dasselbe für eine „Lupusform," während nach Anderen die Krankheit auf Kokkeninvasion, nach Ansicht Dritter auf dem Eindringen von Monadinen beruhen soll. Bezüglich der Art der Verbreitung differiren die Meinungen; von einigen Forschern wird das Wasser beschuldigt die Krankheit zu verbreiten, jedoch bedarf diese Angabe noch der Bestätigung.

Indien eigenthümlich ist der sog. Madurafuss. Die Krankheit verschont die Europäer; ob sie andere Volksstämme, z. B. Parsis, Chinesen, Malayen, Neger etc. befällt, ist noch nicht ausgemacht, häufig aber kommt sie bei den Hindus einiger Residentschaften Ostindiens vor. Eine Erklärung der Thatsache, dass das weibliche Geschlecht so viel seltener befallen wird als das männliche (1 : 10), steht noch aus.

Es lässt sich kaum von der Hand weisen, dass die Affection durch einen Pilz bewirkt wird, jedoch sind bis jetzt einwandfreie Versuche, denselben ausserhalb des Körpers rein zu züchten, zu cultiviren und zu übertragen, noch nicht gemacht bezw. noch nicht gelungen. Korrekte Thierexperimente würden beweisend sein.

Die Elephantiasis kommt sporadisch überall, endemisch und in grösserer Ausdehnung in vielen tropischen und subtropischen Gegenden vor. Auffälliger Weise beherbergen einzelne Orte (Städte — Dörfer) eine grosse Anzahl mit Elephantiasis behafteter Kranker, während dicht dabei liegende Ortschaften ganz oder fast ganz frei davon sind. Beispiele dieser Art haben um so grössere Bedeutung, je ausführlicher die Differenzen klar gelegt werden, welche zwischen den afficirten und nicht afficirten Orten, sowie den Einwohnern derselben bestehen. Der Nachforschung bedarf ferner die Frage, ob an solchen Orten, wo Elephantiasis herrscht, auch die Filaria sanguinis sich findet. Man hat die Behauptung aufgestellt, dass es sehr langen (15jährigen) Einwirkens der Schädlichkeit bedürfe, ehe Elephantiasis zum Ausbruch käme; es müssen daher die Fälle gesammelt werden, in welchen die Krankheit bei Leuten entstanden ist, die aus einer von Elephantiasis freien Gegend eingewandert sind, wobei besonders die Länge der Zeit bis zum Auftreten der Krankheit, der Beruf und die Lebensweise, sowie eventuelle gleichzeitige andere Leiden, z. B. Chylurie, Berücksichtigung zu finden haben. Kinder bis zum 10. Jahre sollen immun sein, eine Annahme, welcher Moncorvo aus Rio de Janeiro energisch widerspricht. Einschlägige Beobachtungen über das niedrigste befallene Alter sind deshalb von Bedeutung. Ferner fehlen genaue Procentzahlen über die Vertheilung der Krankheit auf die verschiedenen Rassen, welche anscheinend höchst ungleich von der Krankheit heimgesucht werden. Dass die Filaria als eine Ursache des Leidens angesehen wird, deuteten wir bereits an, und sprechen schwer wiegende Gründe dafür, dass die Elephantiasis eine wahre Infectionskrankheit sei; man behalte daher diesen Punkt der Forschung im Auge.

Eine noch wenig aufgeklärte Krankheit ist die Ainhum der Neger und Hindus. — Bei derselben bildet sich eine Schnürfurche um die 5. oder 4. Zehe mit nachfolgender Gangrän derselben. Für die Beobachtung des Leidens, seiner pathologisch-anatomischen Eigenthümlichkeiten und seiner Aetiologie dürften die afrikanischen Colonien, insonderlich die der Westküste, gute Gelegenheit gewähren.

Die Infectionskrankheiten.

Die Infectionskrankheiten nehmen für den Forscher eine ganz gesonderte Stellung ein.

Früher musste man sich damit begnügen nothdürftig den Hülfsursachen nachzuforschen, welche die Verbreitung der Seuchen begünstigen, während über die Erreger bis vor wenigen Jahren nichts sicheres bekannt war. Robert Koch's bahnbrechenden Arbeiten vor Allen ist es zu danken, dass an die Stelle der Hypothesen das sichere Wissen getreten ist. Ueberzeugt, dass Bacterien die Ursache vieler Infectionskrankheiten seien, erdachte R. Koch die Methoden die Mikroorganismen sicher nachzuweisen und zu isoliren, und wies dann mittelst seiner Methoden nach, dass mehrere der die Menschheit am meisten heimsuchenden Seuchen auf ganz bestimmte Bacterien als ihre alleinige Ursache zurückzuführen seien. Koch folgten andere Forscher und förderten unsere Erkenntniss; doch steht noch für eine ganze Reihe von Infectionskrankheiten, besonders für die in warmen Gegenden vorkommenden, der Nachweis der Krankheitserreger aus; um diesen liefern zu können muss hauptsächlich die thatkräftige Hülfe der im Auslande lebenden Forscher in Anspruch genommen werden.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein an dieser Stelle ausführlich auseinander zu setzen, wie die Beobachtungen anzustellen sind; wir müssen vielmehr die Methoden als bekannt voraussetzen und wollen nur ganz kurz auf die Reihenfolge und den Gang der Untersuchungen hinweisen, um dem im Auslande ohne Berather dastehenden Forscher die Möglichkeit der Selbstcontrolle zu gewähren.

Auf diese Weise hoffen wir zu verhindern, dass Wesentliches übersehen werde, dass unreife und unvollständige Arbeiten, welche der Wissenschaft mehr schaden als nützen, in die Oeffentlichkeit gelangen. Wenn wir uns möglichst eng an die Methoden Koch's anschliessen, so geschieht das, weil seine Principien sich als die richtigsten, seine Ausführungen als die exactesten erwiesen haben.

Für Diejenigen, welche litterarischer Hülfsmittel bedürfen, verweisen wir auf nachstehende Werke:

Hüppe, Die Methoden der Bacterienforschung. Wiesbaden. Kreidel.

Huber und Becker, Die pathologisch-histologischen und bacteriologischen Untersuchungsmethoden mit einer Darstellung der wichtigsten Bacterien. Leipzig. Vogel.

Baumgarten, Lehrbuch der pathologischen Mykologie. Braunschweig. Harald Bruhn.

Flügge. Die Mikroorganismen mit besonderer Berücksichtigung der Aetiologie der Infectionskrankheiten. Leipzig. Vogel.

Fränkel. Grundriss der Bacterienkunde. Berlin Hirschwald.

Kommt ein Fall einer Infectionskrankheit, welche keine besonderen Localisationen zeigt, zur Untersuchung, so empfiehlt es sich zunächst das Blut der Prüfung zu unterziehen. Man fertige mikroskopische Präparate aus einem Bluttröpfchen und untersuche dieselben sowohl ungefärbt auf dem Deckgläschen und im hohlen Objectträger, als auch gefärbt und zwar nach den verschiedenen Methoden (Kali-, Anilinfärbungs - Gram'sche Methode). Können die Untersuchungsobjecte einer Leiche entnommen werden, so bestreiche man ausserdem einige Deckgläschen mit Organsaft (Leber, Niere, Milz; Vorsicht in der Deutung von Befunden in Lungenausstrichen!) und verfahre mit denselben, wie oben angegeben. Sodann übertrage man mindestens zwei verschieden grosse Blutproben bezüglich Stückchen der mit den nöthigen Cautelen dissecirten Organe in verflüssigte Gelatine und Agargallerte, um von diesen Röhrchen (den Originalen) wieder andere (I. und II. Verdünnung) abzuimpfen. Die Masse wird dann, wenn sie noch gerade flüssig ist, auf Glasplatten ausgegossen, welche in feuchter Kammer aufbewahrt werden. Agarröhrchen entleert man besser in flache, mit Deckel versehene Schalen. Für einzelne Zwecke (Untersuchungen an Bord etc.) empfiehlt sich die von E. Esmarch in Anwendung gezogene Modification. Esmarch vertheilt die geimpfte Gelatine bezw. das Agar an der ganzen Innenseite des Reagensröhrchens, indem er das mit Wattepfropfen und Gummikappe dicht verschlossene Gläschen in einer Schale mit kaltem Wasser so lange dreht, bis die Gelatine überall an den Wänden in dünner, gleichmässiger Schicht erstarrt ist. Um das Gleiten der Agargallerte zu verhindern, setzt er einige Tropfen concentrirter sterilisirter Gummilösung zu.

Da einige pathogene Organismen anaërob sind, so vertheile man auch Blut oder Organtheilchen in Reagensröhrchen, welche bis zu einer Höhe von mindestens 10 cm mit Nähragar bezw. Nährgelatine (ev. mit 2 % Dextrosezusatz) gefüllt sind und lasse letztere erstarren. Etwaige anaërobe Mikroben kommen dann in der Tiefe der Nährsubstanz zur Entwicklung.

Des Weiteren sind Röhrchen, welche schräg erstarrtes (Hammel, Rinder, Kälber) Blutserum enthalten, mit dem fraglichen Blut zu impfen, auch steche man mit einer inficirten Nadel tief in einige gerade erstarrte Serumröhrchen hinein, um so den Anaëroben ebenfalls die erforderlichen Wachsthumsbedingungen zu bieten. Auch Impfungen auf Kartoffeln (sweet potatoes etc.) müssen vorgenommen werden. Einige der so gefertigten Culturen bleiben bei Zimmertemperatur stehen, während andere in den Brütapparat (37° C.) gestellt

werden. Nach Fertigstellung der Präparate und Culturen ist zum Thierexperiment überzugehen. Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen, Affen, Tauben, Hühner sind geeignete Versuchsobjecte. Die Impfung kann auf verschiedene Weise ausgefürt werden, sie kann endermatisch, oder hypodermatisch sein, auch kann sie in die Cornea, in die vordere Augenkammer, oder endlich mittelst Injection in den Peritonealraum oder in die Blutbahn (Ohr-, Schenkel- oder -Jugularvene) gemacht werden. Für die ersten Impfungen nehme man nicht zu wenig Material und bringe den Impfstoff (Blut, Gewebsstückchen) entweder unter die Haut, oder in die Bauchhöhle, oder — im Bedarfsfalle nach vorheriger Filtration — in die Blutbahn. Die übrigen Impfungen, die Fütterungen, Clysmata, Injectionen in die Blase, sowie Inhalationen gelangen besser später zur Anwendung. Man füttere gegebenen Falles mit sporenlosem und sporenhaltigem Material, mit oder ohne Schlundsonde, mit oder ohne vorherige Neutralisirung des Magensaftes, bei bestehendem Magen-Darmcatarrh oder bei normaler Verdauung; event. versuche man auch die Injection direct in das Duodenum. Cultur und Thierexperiment geben bekanntlich oft dann noch ein Resultat, wenn das Mikroskop versagt.

In vielen Fällen, besonders bei Localisationen, müssen auch die Se- und Excrete, Trans- und Exsudate etc. untersucht werden. Das Verfahren ist im grossen Ganzen das vorstehend angegebene, nur bedenke man, dass diese Stoffe Bacteriengemische enthalten oder doch enthalten können, dass es somit schwierig und nur nach sorgsamen Vergleichen mit den aus den normalen Excreten u. s. w. erhaltenen Culturen möglich ist, den pathogenen Keim zu finden. Bei Bacteriengemischen muss unbedingt die Plattencultur in Anwendung gezogen werden.

Als ferneres Mittel zur Reincultur bezw. zur Anbahnung einer solchen kann hier und da noch das Thierexperiment direct in Anwendung kommen. Man überträgt den fraglichen Stoff von einem Thier auf das andere; hierdurch gelingt es in manchen Fällen die gesuchten Mikroorganismen entweder rein oder nur mit wenigen anderen gemischt zu erhalten; zuletzt recurrire man auf die sonst üblichen Methoden. (Als Beispiele seien folgende angeführt: Einbringung von tuberkulösem Sputum in die Bauchhöhle eines Meerschweinchens, Reincultur aus der Leber des gestorbenen Thieres. Impfung einer Maus mit Erde, welche Tetanusbacillen enthält, Weiterimpfung von Maus zu Maus, zuletzt Einbringung von Gewebsstückchen oder Gewebssaft in hoch mit Agargallerte angefüllte Röhrchen.)

Haben sich auf den Platten, den Kartoffeln oder in den Röhrchen Colonien entwickelt, so werden dieselben beobachtet, die zufälligen Verunreinigungen ausgeschieden und die übrig gebliebenen Arten von Mikroorganismen rein cultivirt. Mit diesen Rein-

culturen sind dann abermals Thierexperimente anzustellen, um zu sehen, ob mit der Cultur die ursprüngliche Krankheit wieder erzeugt werden kann.

Gelingt das Thierexperiment nicht, so müssen ganze Serien von Untersuchungen der einzelnen menschlichen Fälle vorgenommen werden, und nur der Mikroorganismus darf als wahrscheinlicher Erreger der Affection angesprochen werden, welcher sich wohlcharakterisirt in jedem einzelnen Falle der fraglichen Krankheit findet, dahingegen bei gesunden oder an anderen Krankheiten leidenden bezw. gestorbenen Menschen nicht vorkommt. Besonders vorsichtig sei man, wenn es nicht gelingt, mit Hülfe des Mikroskops den fraglichen Mikroorganismus zweifellos in den Geweben zu erweisen.

Aus dem Blut und den Organen geimpfter und gestorbener Thiere müssen die Krankheitserreger gleichfalls mittelst des Culturverfahrens heraus gezüchtet werden, wobei darauf zu achten ist, ob die so erhaltenen Bacterien mit den ursprünglichen identisch sind.

Die nächste Aufgabe ist dann, die Eigenschaften und die Lebensbedingungen des gefundenen Organismus zu studiren. Zu dem Zwecke wird er auf die verschiedensten Nährböden übertragen; er wird im hohlen Objectträger gezüchtet und beobachtet; seine Form, seine Beweglichkeit und Bewegungsart, sowie sein Vermehrungsmodus bei den verschiedensten Temperaturen werden festgestellt Specielle Aufmerksamkeit ist der Sporenbildung zu widmen. (Das Charakteristische der Spore ist ihre grössere Widerstandsfähigkeit im Vergleich zu dem gewöhnlichen Organismus.) Sodann sind, wenn möglich, die chemischen Eigenschaften zu eruiren (Einleitung von Gährungen etc.), und die Widerstandsfähigkeit gegen Desinfectionsmittel zu prüfen.

Sobald man die ersten Thierexperimente gemacht hat, legt man kleine Organtheilchen (1 ccm gross) in absoluten Alkohol und fertigt nach 48stündiger Härtung derselben Schnitte an, deren Färbung dann entweder in der gewöhnlichen Weise oder mittelst Doppelfärbung ausgeführt wird. Vorzüglich ist auch hier wiederum die Gram'sche Methode, doch erinnere man sich, dass nicht alle Mikroorganismen die Farbe behalten, dass also ein Versagen der Methode noch nicht die Abwesenheit von Bacterien beweist. In den gefärbten Präparaten suche man sich über die Lage, die Anordnung und Vertheilung, die Menge, die Art der Einwirkung der Bacterien auf die Gewebe u. s. w. klar zu werden.

Um Organismen, besonders solche, welche in den Zellen sich befinden, besser sichtbar zu machen, kann es sich empfehlen, die Schnitte vor der Färbung kurze Zeit in verdünnte Essigsäure (oder

auch Alkalien) zu legen. Bei der mikroskopischen Untersuchung nehme man zuerst eine schwache Vergrösserung (100 fach), um ein Uebersichtsbild zu gewinnen, erst dann sind starke Systeme, Oelimmersion, zu benutzen.

Nicht immer ist es leicht im Blut, in den Secreten, im Eiter etc. den Krankheitskeim zu finden, hie und da gewinnt man ihn besser aus den besonderen Neubildungen. Man excidire in solchen Fällen derartige Theile, dringe von der Excisionswunde, also von hinten her vor, und entnehme von dort Blut und Organtheilchen zu den vorstehend beschriebenen Experimenten. Auf diese Weise vermeidet man mit einiger Sicherheit Verunreinigungen, welche von der Haut oder von einer Wunde her eingedrungen sein können. Auch experimentire man nicht mit dem Eiter bereits offener Beulen, sofern dieses sich vermeiden lässt; man öffne vielmehr die Abscesse selbst unter den nöthigen Cautelen.

Ferner erweist es sich hie und da nützlich, ein Organ z. B. die Milz, welches soeben der frischen Leiche entnommen worden ist, mit Sublimatlösung abzuwaschen, in ein mit derselben Lösung angefeuchtetes Tuch einzuschlagen und 24—48 Stunden an einem mässig warmen Ort liegen zu lassen. Es tritt dann in einzelnen Fällen (z. B. beim Typhus) eine postmortale Vermehrung der Mikroorganismen ein, welche aber nicht mit Fäulnissbacterien verwechselt werden dürfen.

Betreffs der Untersuchungen bei Hautkrankheiten sei erwähnt, dass vor Allem die Epidermisschuppen zu berücksichtigen sind. Um dieselben zu entfetten, lege man sie zuerst $^1/_2$ Tag lang in Alkohol, dann etwa 2 Tage in Aether und darauf wieder in Alkohol. Die fettfreien Schuppen bringe man $^1/_2$ Stunde lang auf ein Deckgläschen in einen grossen Tropfen 50 % Essigsäure und zerzupfe dieselben. Nach dem Verdampfe des Essigs wird das angetrocknete Präparat mit starker Methylenblaulösung oder mit der alkalischen (Löffler'schen) Methylenblaulösung gefärbt. Letztere Flüssigkeit dürfte für Schnitte die geeignetere sein. Finden sich bei der Untersuchung Bacterien, so folgt derselben die oben beschriebene Cultur nach.

Vermuthet oder entdeckt man jedoch in und zwischen den Epidermisschuppen Pilzfäden, so findet nachstehendes Verfahren Anwendung. Man mischt die erwähnten Schuppen mit leicht alkalischer, neutraler und leicht saurer Nährgallerte und bringt ausserdem etwas von dem Impfmaterial auf die Oberfläche derselben. Auch kann man aus der Haut, nach dem dieselbe vorher tüchtig abgewaschen worden ist, kleine Stückchen, welche nur aus der Oberhaut und einem dünnen Stückchen der Cutis bestehen, excidiren und mit der Schnittfläche in die Nährgelatinen hinein-

legen. Der Gelatine wird zweckmässig ein Decoct von Pflaumen, Rosinen, Pferdemist und dergl. zugesetzt; ferner kann man die Schuppen in Kölbchen übertragen, welche sterilisirten Brodbrei enthalten (getrocknetes, zerstossenes Brod wird zu einem dicklichen Brei mit Wasser gemischt und 3 Tage lang je eine halbe Stunde gekocht) Endlich können gekochte, sterile und vielleicht mit 3 % Weinsäurelösung angefeuchtete Kartoffeln als Nährböden zur Verwendung kommen.

Manche der in und auf der Haut lebenden Organismen gedeihen am besten bei einer Temperatur von etwa 30 Grad, was bei der Züchtung zu berücksichtigen ist. Die Uebertragung der erhaltenen Bacterien oder Pilze auf die Versuchsthiere geschieht durch Einreiben der — event. mit Fett oder Vaseline gemischten — Organismen in die Haut, nachdem deren Epitheldecke an einzelnen Stellen gelockert worden ist.

Von vornherein ist der Annahme entgegenzutreten, dass alle Infectionskrankheiten gerade auf Bacterien beruhen müssen. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass eine nicht unbeträchtliche Zahl derselben auf andere Wesen als ihre Ursache zurückzuführen ist, so z. B. scheinen Wechselfieber und Ruhr auf Organismen zu beruhen, welche den Protozoen angehören.

Man untersuche, um derartigen Wesen nachzuforschen, das Blut, die verschiedenen Organsäfte, sowie die Se- und Excrete zuerst mit schwachen, dann mit starken Vergrösserungen; man mikroskopire diese Flüssigkeiten zuerst ohne jeden Zusatz, dann mit Hinzufügen von 0,5—0,7 procentiger Kochsalzlösung, von Blutserum, oder Hydrocelen- und Oedemflüssigkeit; man benutze sowohl den einfachen, als auch den hohlen Objectträger und arbeite mit möglichster Variation der Beleuchtung (centrale, seitliche); auch der geheizte Objecttisch, welcher sich übrigens leicht improvisiren lässt, wird Anwendung finden müssen. Später versuche man die Färbungen, jedoch ziehe man nicht allein die Anilinfarben heran, sondern gebrauche auch die Kern- und Protoplasma-färbenden Substanzen (Alauncarmin, Boraxcarmin, Pikrocarmin, Haematoxilin, carminsaures Ammoniak, Eosin, Pikrinsäure u. s. w.). Die Cultur derartiger Wesen ist bisher noch nicht gelungen, es lassen sich daher Anhalte für ihre Züchtung nicht geben; Uebertragungen von event. hierher gehörigen Krankheiten (Intermittens) vermittelst des Blutes sind jedoch bereits ausgeführt worden.

Nachdem wir hiermit den ungefähren Gang der Untersuchungen angedeutet haben, wollen wir nunmehr zu einer kurzen Besprechung der einzelnen in Betracht kommenden Krankheiten übergehen.

Unter den Wundinfections-Krankheiten nimmt die Eiterung die erste Stelle ein; dieselbe scheint auf der bewohnten Erde gleichmässig vertheilt vorzukommen. Von dem Erysipel dagegen lässt sich letzteres zur Zeit noch nicht behaupten; dasselbe soll nach den Angaben einiger Autoren in den Tropen nur selten auftreten, während andere Beobachter ihm daselbst die gleiche Häufigkeit zusprechen, welche die Krankheit in den gemässigten Breiten hat. Fraglich dürfte es sein, ob das sogen. Erysipelas typhoides s. malignum Nordamerikas wirklich ein Erysipel in dem gewöhnlichen Sinne ist. Die Cultur der Erreger desselben und der Vergleich der letzteren mit den Fehleisen'schen Erysipelkokken werde daher nicht versäumt. (Hirsch konnte für die Jahre von 1841—1854 57 derartige Epidemien anführen, von 1854—1870 indessen nur 6, und von 1870—80 gar nur eine.)

Die syphilitischen Erkrankungen sind über den grössten Theil der Erde verbreitet; Stämme, welche von denselben ganz frei sind, würden zu nennen sein. Kommen irgendwo sogenannte „schwere Formen“ von Syphilis, vielleicht sogar in endemischer Verbreitung vor, so gilt es zu unterscheiden, ob es sich bei diesen Affectionen nur um Lues handelt, oder ob auch andere Hautkrankheiten (Aussatz, Scabies etc.) mit betheiligt sind. Auch darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass diese anscheinend bösartigen Formen zum grossen, ja grössten Theil durch Vernachlässigung des Leidens infolge Mangels ärztlicher Hülfe bedingt sein können. Erneuter sorgfältiger Bearbeitung bedarf die Frage, ob einzelne Volksstämme oder Theile derselben unempfänglich, bezüglich schwer empfänglich für Syphilis sind, was vielfach behauptet worden ist. Eine relative Immunität wird z. B. für einige nordische Völker (Isländer, Grönländer und Neufundländer), sowie für die Negerstämme des südwestlichen Afrikas und die Neger Madagaskar's angegeben. Nach dem Erreger der Syphilis zu suchen, bleibt wohl besser den mit allen Hülfsmitteln versehenen Aerzten des Inlandes überlassen.

Die Jaws oder Framboesia genannte Krankheit, charakterisirt durch warzenartige, entschieden contagiöse Geschwülste der Haut, bedarf noch der Ausarbeitung. Von diesem Leiden werden die Neger am meisten, die farbigen Rassen und Mischrassen weniger, die kaukasische Rasse am wenigsten befallen; nähere Angaben über die Empfänglichkeit fehlen. Ferner ist nicht sicher

constatirt, ob das Ueberstehen der Krankheit für kürzere oder längere Zeit immun macht. Thiere scheinen von derselben nicht befallen zu werden, erneute Impfungsversuche dürften aber am Platze sein. Auch ist nach dem noch unbekannten Krankheitserreger zu suchen; hierzu ist es nöthig, die Excrescencen mit einem kleinen Stück der umgebenden Haut und der Unterhaut auszuschneiden und zu untersuchen, oder sie behufs späterer mikroskopischer Untersuchung in Alkohol zu conserviren.

Ebenso ist mit der Verruga peruviana zu verfahren, die in vielen Hinsichten noch dunkel ist. Man weiss z. B. die Gründe noch nicht, warum diese Krankheit, welche nur in bestimmten Thälern Perus vorkommt, so eng begrenzt auftritt. Das sehr bösartige Leiden soll zuweilen in derselben Gegend an dem einen Orte häufig sein, an dem anderen nur wenige Kilometer entfernten Orte hingegen völlig fehlen. Die weisse Rasse scheint für die Verruga disponirter zu sein als die farbigen Rassen. Ob die Prädisposition durch Ueberstehen der Krankheit erlischt, ob die Affection im strengen Sinne des Wortes contagiös ist, welche Thierspecies sich empfänglich zeigen, sind Fragen, die zur Zeit noch der Lösung harren. Izquierdo giebt an, das Leiden beruhe auf Kokkeninvasion; Nachprüfungen und Vervollständigungen seiner Versuche sind erwünscht, auch ist das Mitbringen von Reinculturen dieser Kokken anzuempfehlen.

Bezüglich der Influenza ist zu untersuchen, ob wirklich, wie von vielen Seiten behauptet wird, Neuangekommene auffällig weniger befallen werden als Einheimische und Acclimatisirte; ferner bedarf die Behauptung der Bestätigung, dass Angehörige verschiedener Völker sich der Infection gegenüber verschieden verhalten, z. B. sollen die auf Island lebenden Dänen nicht afficirt werden, während die Eingeborenen sehr heftig von der Krankheit leiden. Auch der Influenza der Hausthiere werde Aufmerksamkeit geschenkt. Als Krankheitserreger sind von Seiffert Kokken angegeben worden; ob diese Angabe bereits von anderer Seite bestätigt wurde, ist uns nicht bekannt geworden.

Bei dem in ganz exquisiter Weise den Tropen und Subtropen angehörenden Denguefieber kennen wir die Temperaturgrenze nicht, bei welcher die Krankheit noch vorkommt. Ebenso wenig weiss man, wie weit die Krankheit sich von der Küste und von den grossen Flussläufen entfernt, wie hoch sie die Berge hinaufgeht. Manche Forscher halten die Seuche für contagiös, während

andere die Contagiosität läugnen. Die genaue Kenntniss des Mikroorganismus, welcher der Krankheit zu Grunde liegt, dürfte Licht über diese Fragen verbreiten.

Während Pocken und Masern auf der ganzen bewohnten Erde vorkommen, ist das Gebiet des Scharlachs vermuthlich ein relativ begrenztes. Es scheint, als ob das Innere der Continente von Asien und Afrika, sowie ein grosser Theil Australiens und Polynesiens ganz frei von Scarlatina sei. In andere Gegenden ist die Krankheit eingeschleppt worden, nahm aber in den tropischen und subtropischen Bezirken keinen bösartigen Charakter an und verschwand bald wieder. Berichte über das Vorkommen und den Verlauf des Scharlachs in heissen Ländern haben deshalb hohe Bedeutung.

Wenn wir hier die Besprechung der Diphtherie anschliessen, so geschieht das, weil so häufig Scharlach mit Diphtherie vereint vorkommt; jedoch ist das Ausbreitungs-Gebiet der letzteren anscheinend grösser als das des ersteren. Am spärlichsten sind die Nachrichten aus Afrika und Asien. Das tropische Klima bietet dem Anschein nach nicht so günstige Bedingungen für die Krankheit als kalte und gemässigte Territorien, wenn auch an einzelnen Orten der heissen Zone zeitweise grössere Epidemien geherrscht haben. Es ist Gewicht auf statistische Angaben betreffs der Vertheilung der Diphtherie unter den verschiedenen Gesellschaftsclassen zu legen, ebenso auf Untersuchungen über die Frage, ob die Krankheit auch unter den Hausthieren auftritt. Sehr zweifelhaft ist es nämlich, ob die sog. Diphtherie der Thiere oder eine Art derselben mit der menschlichen identisch ist.

Bezüglich der Lungenschwindsucht ist die Frage nach der örtlichen Immunität noch eine offene. Reisende, welche sich längere Zeit in einer Gegend aufhalten, werden leicht in Erfahrung bringen können, ob mit steigender Höhe die Zahl der Phthisiker abnimmt, und ob die Krankheit vielleicht bei einer gewissen Elevation ganz aufhört. Bei neu entdeckten Volksstämmen Afrikas oder Brasiliens ist auf das Vorkommen bezw. das Fehlen der Tuberculose zu achten. Ferner bedarf die Behauptung der Bestätigung, dass in heissen Klimaten die Phthise schneller verlaufe als bei uns. Controllbeobachtungen hierüber sind um so mehr erwünscht, als bis jetzt eine Erklärung für die angegebene Erscheinung fehlt.

Man kann zweifeln, ob die Pneumonie an dieser Stelle

oder unter den Organkrankheiten abzuhandeln sei. Jedenfalls steht fest, dass croupöse Lungenentzündungen durch Mikroorganismen veranlasst werden können, ob jedoch die sog. Friedländerschen Kapselkokken und der Fränkel'sche Sputum Septicaemie-Kokkus die einzigen Pneunomie-Erreger sind, erscheint fraglich. Auch muss man vorläufig noch die Möglichkeit gelten lassen, dass es eine croupöse Lungenentzündung ohne mikroparasitäre Ursache gebe. Die hie und da auftretenden Pneumonie-Epidemien gewähren günstige Gelegenheit über die Erreger der Krankheit in's Klare zu kommen.

Interessant wäre es zu wissen, wie lange nach dem Verlassen von Häfen und in welcher Entfernung von Land noch croupöse Pneumonien auftreten, bezw. wie auf Schiffen die Zahl der in See zugehenden Fälle zu den im Hafen auftretenden Erkrankungen sich verhält.

Von allen Krankheiten, welche der Beobachtung unterzogen werden müssen, sind zweifellos die Malariaerkrankungen die wichtigsten. Durch die fleissige Arbeit sehr zahlreicher Forscher sind wir über die geographische Verbreitung der Malaria bereits gut unterrichtet; über das eigentliche Wesen derselben haben wir jedoch keine Klarheit. In den allerletzten Jahren haben allerdings Laveran und Richard, Councilman und Abbot, sowie Marchiafava und Celli im Blut Malariakranker Organismen, sog. Plasmodien, gefunden, die mit einiger Wahrscheinlichkeit die Erreger der Krankheit darstellen. Weitere Forschungen in dieser Richtung sind daher höchst wünschenswerth und versprechen Aussicht auf Erfolg. Am geeignetsten zum Studium haben sich die unter Sopor rasch tödtlich verlaufenen Fälle erwiesen, bei welchen das Blut der Hirngefässe die fraglichen Parasiten in grosser Anzahl enthielt. Aber auch für Diejenigen, welche nicht in der Lage sind, bacteriologisch zu arbeiten, bietet die Malaria reichliche Gelegenheit zu wichtigen Forschungen. Wir müssen nach unseren Erfahrungen annehmen, dass unter dem Begriff Malaria eine ganze Summe von Krankheiten verborgen ist. Es ist hier nicht der Ort, um auf diese hochwichtige Frage näher einzugehen, nur Nachstehendes sei erwähnt: Die einfache Febris intermittens, die Remittens, die Continua, die sog. Typhomalaria (d. h. die unter schweren Cerebralerscheinungen einhergehenden Formen des „Sumpffiebers"), die biliösen und haemorrhagischen Fieber u. s. w., die mannigfachen Arten

der Coast fever (mediterranean, chinese, westindian etc.) sind wahrscheinlich nicht alle nur verschiedene Erscheinungsformen ein und derselben Krankheit, sondern stellen, zum Theil wenigstens, differente Krankheitsprocesse dar, welche auch durch untereinander verschiedene Erreger bedingt sein dürften. Man sagt, es entwickele sich das remittirende und continuirliche Fieber aus einer Intermittens, oder gehe später in eine solche über; zweifellos kommen viele Fälle dieser Art vor. Nicht selten jedoch hat ein derartiger Uebergang nicht statt, vielmehr verlaufen Reihen von remittirenden und continuirlichen Fiebern als solche, ohne den Charakter des Wechselfiebers anzunehmen, ja ohne dass zur selben Zeit einfache Intermittenten vorhanden sind.*) Ferner ist hervorzuheben, dass bei vielen dieser Fieber Chinin wirkungslos bleibt, jedenfalls von einer specifischen Einwirkung desselben, wie sie beim Wechselfieber fast immer zu Tage tritt, gar nicht die Rede sein kann.

Was hier von dem Verhältniss der Remittens und Continua zur Intermittens gesagt ist, gilt mutatis mutandis auch von der sogenannten biliösen und haemorrhagischen Malaria. (cf. Mähly, Das sogenannte Gallenfieber an der Goldküste, pag. 13.)

Die Aufgabe der in Fiebergegenden sich aufhaltenden Aerzte wird es sein müssen zu versuchen, die einzelnen unter dem Begriff „Malaria“ zusammengefassten Krankheiten von einander zu sondern; hierzu ist vor Allem eine genaue Symptomatologie und tägliche mehrmalige Temperaturbestimmung erforderlich, sodann muss von jedem einzelnen derartigen Fieber constatirt werden, ob es aus einer Tertiana etc. hervorgegangen ist, oder später in eine solche zurückschlägt. Der Uebergang in eine Quotidiana kann nur behauptet werden, wenn genaue thermometrische Messungen fieberfreie Zeiten aufweisen, welche nicht in die Breite der gewöhnlichen morgendlichen Remission fallen. Besonderer Beachtung bedürfen die Recidive dieser Erkrankungen. Es werde ferner festgestellt, ob an demselben Ort und zur gleichen Zeit nur eine oder mehrere Krankheiten dieser Art vorkommen, ob z. Z. Intermittens und Remittens zugleich sich findet oder nur eines dieser Fieber allein. Auch auf die eventuelle Wirkungslosigkeit von Chinin ist entsprechendes Gewicht zu legen.

*) Statistischer Sanitäts-Bericht der Kaiserlichen Marine. 1875/76 p. 20, 1876/77 p. 25, 26.

Ein Hauptmoment für die Unterscheidung würde die Entdeckung verschiedenartiger Krankheitserreger darbieten, doch stehen wir, wie erwähnt, leider noch im Anfange der Erkenntniss. Passende Oertlichkeiten für Untersuchungen zur Lösung dieser Fragen finden sich überall.

Wichtig ist es sodann, die Dauer der Latenz des Malariagiftes zu bestimmen. Hierfür bieten die Schiffsverhältnisse wiederum günstige Gelegenheit Es kommt vor, dass nach Klimawechsel bezw. nach erheblichen Schwankungen in der Witterung, nach schlechtem Wetter, nach bedeutenden Anstrengungen, nach Excessen Leute an Intermittens — ob auch an Remittens, ist fraglich — erkranken, welche monatelang von Fiebern frei waren und während dieser Zeit keine Communication mit dem Lande, somit keine Möglichkeit zu einer Neuinfection gehabt hatten. Da derartige Fälle sich immer nur einzeln ereignen, so werden sie, trotzdem sie beinahe jedem älteren Schiffsarzt vorgekommen sind, nur selten veröffentlicht.

Eine Fülle Material zur Forschung liefert das gelbe Fieber. Vor Allem kommt es natürlich darauf an, den Krankheitserreger zu finden und die Eigenschaften desselben zu studiren. Gelingt das nicht, so muss uns die Beobachtung (die Epidemiologie) lehren, was das Experiment (die Bacteriologie) uns vorläufig noch vorenthält. Zur Zeit einer Gelbfieberepidemie achte daher der Arzt auf den Stand der Seuche im Verhältniss zur Temperatur. Hirsch führt an, es breche eine Epidemie nicht aus, wenn der Thermometerstand unter 20 ° C. bleibe, die einmal vorhandene Krankheit dagegen werde erst durch eine Temperatur von 0° unterbrochen, indessen nicht völlig aufgehoben. Die Gelbfieberkeime können vielmehr Wochen, ja sogar Monate lang schlummern und dann unter günstigen Bedingungen von Neuem aufleben. Vorkommenden Falles werde über derartige Thatsachen berichtet. Sehr bemerkenswerth ist gleichfalls die Erscheinung, dass das Gelbfieber eng dem Seeufer und den Flussläufen sich anschliesst; es würde infolgedessen vor Allem die Frage zu ventiliren sein, ob nicht die Propagation der Seuche durch das Wasser selbst statthabe oder zu demselben in Beziehung stehe. Ausser der Vorliebe der Krankheit für Uferstädte spricht noch das vorwiegende Ergriffenwerden von Schiffsbesatzungen für diese Annahme. Schiffsepidemien bieten günstige Verhältnissse, die Ausbreitung des Gelbfiebers zu verfolgen. Man vergesse nicht, dass

eine Verschleppung durch Kleider, Utensilien etc. bekannt, das Haften an gewissen Orten und Schiffen sicher constatirt ist.

Wesentlich günstiger als bei dem Gelbfieber sind wir Dank der glänzenden Entdeckung Robert Koch's bezüglich der Cholera gestellt. Zu entscheiden, ob ein vereinzelter Fall Gelbfieber ist oder nicht, kann recht schwer, ja unmöglich sein. Bei der Cholera aber genügt das Culturverfahren, um ebenso leicht als sicher die Diagnose zu stellen. Gerade die genaue Kenntniss der Krankheitserreger gewährt uns erst die Möglichkeit, den Gang der Erkrankungen kennen zu lernen. In einem Falle ist es Koch bereits gelungen im Trinkwasser die Kommabacillen zu finden. Es kommt nun darauf an, bei Epidemien eventuell durch das Culturverfahren den Gang der Ansteckung zu verfolgen und festzustellen. Kleine Städte, Dörfer und Schiffe bieten die beste Gelegenheit für derartige Bestrebungen. Durch genaue Beobachtung muss es gelingen die Bedingungen herauszufinden, welche in dem einen Falle ein Weiterleben und Vermehren der Kommabacillen, sowie ihre Aufnahme durch den Menschen ermöglichten, in dem andern verhinderten. Derartige exacte Forschungen werden den Begriff der zeitlichen und örtlichen Disposition, welcher so lange, als man den Cholerabacillus nicht kannte, seine volle Berechtigung hatte, allmählich verschwinden lassen und an die Stelle dieser Worte, welche unsere Unwissenheit deckten, wird neues Erkennen treten.

Wie zur Zeit der Begriff Malaria differente Affectionen deckt, so fasste man bis vor wenigen Jahren mehrere verschiedene Krankheiten unter dem Namen Typhus zusammen.

Die Zerlegung der typhösen Fieber in die drei ganz verschiedenen Krankheiten, den Typhus exanthematicus, die Febris recurrens und den Typhus abdominalis ist noch neu, es haben daher alle Beobachtungen über das Vorkommen einer dieser Affectionen ausserhalb Europas hohen Werth. Unerlässliche Bedingung für Veröffentlichungen dieser Art ist es indessen, dass bezüglich der Diagnose volle Klarheit herrscht. Was zuerst das Fleckfieber betrifft, so bildet sein Verbreitungsgebiet hauptsächlich die gemässigte Zone, während es in den eigentlichen tropischen Gegenden selten aufzutreten scheint, doch findet man es in kühler gelegenen Regionen der heissen Länder wieder häufiger; deshalb dürfen bei Angaben über dasselbe den Ort und das locale Klima betreffende Notizen nicht fehlen. Ueber sein Vorkommen in dem

Innern der grossen Continente ist noch wenig bekannt; Australien und Oceanien erfreuen sich dem Anschein nach zur Zeit einer Exemption von dieser Geissel. Leider besitzen wir über das eigentliche Agens noch keinen Anhalt, der Organismus, welcher diese Krankheit erzeugt, ist noch völlig unbekannt; dagegen ist der Erreger der Febris recurrens in der Spirochaete Obermeyer's bereits gefunden worden. Der Nachweis derselben im Blute während des Anfalles gelingt leicht.*) Von der Recurrens glaubte man früher, dass sie nur eine geringe geographische Ausbreitung besitze, doch haben genauere Beobachtungen uns eines Besseren belehrt. Sodann ist behauptet worden, das biliöse Typhoid sei nur eine schwere Form der Recurrens, welcher Behauptung wir insofern beizutreten vermögen, als manches Rückfallsfieber unter der Form des sogenannten biliösen Typhoids verläuft. Aber es können auch andere Krankheiten gleiche Erscheinungen darbieten, ausserdem ist die Möglichkeit, ja sogar die Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass der in Rede stehende Symptomcomplex eine Krankheit sui generis darstellt. Soll nun ein biliöses Typhoid als Aeusserungsform der Recurrens angesprochen werden, so müssen im Blute zu irgend einer Zeit Spirochaeten nachgewiesen sein (Moschutkowski) und es darf der Ausspruch, dass dieser Nachweis geliefert worden ist, nicht fehlen.**) Werden Spirochaeten aber nicht gefunden — und die Veröffentlichung gerade dieser Fälle ist von Bedeutung — so ist die Diagnose Recurrens von der Hand zu weisen. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Krankheitserscheinungen, sowie gegebenen Falles die Mittheilung des Resultates der Autopsie muss selbstverständlich verlangt werden.

Bestätigt sich, dass die in neuester Zeit im Blute von Inter-

---

*) Man lässt das Blut auf dem Deckgläschen antrocknen, zieht dasselbe durch die Flamme, legt es 10 Secunden in 5% Essigsäure, nimmt es heraus, bläst die Flüssigkeit ab und hält es, um alle Säure abzustumpfen, über eine Flasche mit Ammoniak. Darauf wird in der gewöhnlichen Weise mit Anilinfarben, oder besser noch mit Anilingentianaviolettlösung gefärbt (Momentane Färbung). Die Spirillen haben sich dann tingirt, die Blutkörperchen hingegen bleiben farblos. (Günther.)

**) Kann aus irgend einem Grunde nicht sofort gefärbt und mikroskopirt werden, so lasse man das Blut auf Deckgläschen antrocknen und hebe dieselben, vor jeder Feuchtigkeit geschützt, bis zu einer passenderen Zeit auf.

mittenskranken gesehenen Plasmodien der Malaria eigenthümlich sind, so muss, bevor man das biliöse Typhoid, oder die fièvre bilieuse hématurique (das Gallenfieber Mähly's, die Febris remittens hämorrhagica Falkenstein's) als Malariaformen hinstellt, der Nachweis jener Organismen erbracht worden sein.

Aehnliche Probleme, wie sie bei der Febris recurrens vorliegen, bietet auch der Typhus abdominalis. Nachdem der Symptomencomplex dieser Krankheit festgestellt war, kamen aus den verschiedensten Orten Berichte über letztere. Es ist aber sehr fraglich, ob alle die Erkrankungen, welche als Typhus abdominalis aufgeführt worden sind, auch wirklich solche waren, man wird vielmehr annehmen dürfen, dass auch viele der Fieber, welche sich unter der Bezeichnung der Febris remittens und continua verbergen, hier mit untergelaufen sind. Bei Farbigen, bei welchen das Exanthem nicht sichtbar ist und überall da, wo auch die vorstehend erwähnten Fieber vorkommen, ist die Diagnose oft sehr schwer zu stellen und eigentlich erst dann gesichert, wenn Geschwüre im Darm oder Typhusbacillen in den Organen, besonders in der Milz*) nachgewiesen worden sind. Selbstverständlich würde auch der Nachweis der Typhusbacillen im Koth genügen, leider ist letzterer aber schwierig; es gehört zum Nachweis unter allen Umständen die Cultur dieser Mikroorganismen und zwar die Cultur auf Kartoffeln.

Eine andere der eingehendsten Beobachtung werthe Seuche ist die Pest. Allerdings hat sie in den letzten Jahrzehnten in Europa und in den Mittelmeerländern abgenommen, doch haben sich dafür neue Pestherde in Indien und China gezeigt. Da die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass ausser diesen bis jetzt bekannten Pestlocalitäten noch andere in Asien und vielleicht auch in Afrika bestehen, so sind Nachrichten über derartige Districte von der grössten Wichtigkeit. Fraglos liegt der Pest ein specifisches Krankheitsgift zu Grunde. Man versäume nicht im Falle des Vorkommens dieser Krankheit ausser dem Blut auch den Eiter der unter den nöthigen Cautelen geöffneten Beulen zu

*) Legt man die frische ausgeschnittene Milz 24 Stunden lang in ein mit schwacher Sublimatlösung angefeuchtetes Tuch, so entwickeln sich die in ihr befindlichen Typhusbacillen zu grösseren Herden, welche in mikroskopischen Schnitten (Färbung mit alkalischer Methylenblaulösung) sehr leicht aufzufinden sind, und an sich schon die Diagnose Typhus sichern.

untersuchen, hauptsächlich ist dabei die sogenannte Abscesswand und die ihr zunächst liegende Partie des Eiters einerseits und des Gewebes andererseits in das Auge zu fassen. Dem Ausbreitungsmodus der Krankheit ist gleichfalls die grösste Aufmerksamkeit zu schenken.

Die tropische Dysenterie beruht, wie sich nach den Forschungs-Ergebnissen von Kartulis in Alexandrien annehmen lässt, auf Einwanderung von Amoeben in die Gewebe des Darmes. Da diese Thiere auch in den frischen Stuhlgängen bei der Untersuchung im hängenden Tropfen unter Anwendung der Oelimmersion gesehen werden können, so dürfte es leicht sein, jene bis heute allein dastehende Beobachtung zu wiederholen. Ausser dem Nachweis der Amoeben im Darm und im Stuhl ist noch nichts Weiteres bekannt; es bietet sich somit der Forschung ein weites, die beste Ausbeute versprechendes Feld. Die Züchtung jener Wesen, eventuell mit Ausschluss anderer sie begleitender Organismen (Bacterien), das Suchen nach eventuellen Dauerformen, welche bei Infusorien etc. häufig sind, das Auffinden der Amoeben ausserhalb des menschlichen Körpers, die Einwirkung des Magensaftes auf dieselben, die Impfung von Thieren, Alles dieses und noch manches Andere muss versucht werden. Zu erörtern bleibt fernerhin, ob die Leberabscesse, welche nicht selten entweder zugleich mit der Dysenterie oder bald nach ihr auftreten, mit letzterer in causalem Zusammenhang stehen, und es werde nicht versäumt, den Abscesseiter und die Abscesswand auf Bacterien sowohl, wie auf Amoeben zu durchforschen.

Ausser der en- und epidemischen Ruhr kommen Fälle sog. sporadischer oder catarrhalischer Ruhr vor. Diese sind ebenso einer Prüfung nach der erwähnten Richtung hin zu unterziehen. Sollten die Amoeben bei der epidemischen Dysenterie constant vorhanden sein, bei der sporadischen aber fehlen, so würde man für letztere die Bezeichnung Ruhr fallen lassen müssen und die Krankheit besser den Darmcatarrhen zuzählen.

Was diese Affectionen angeht, so wende man gerade den durch ihre Hartnäckigkeit sich auszeichnenden Tropendiarrhöen besondere Aufmerksamkeit zu. Es wäre nämlich nicht unmöglich, dass sich bei manchen derselben jenen Ruhrerregern ähnliche Wesen fänden.

Eine sehr merkwürdige, erst seit wenigen Jahrzehnten bekannte Krankheit ist die epidemische Genickstarre, welche

sich bis jetzt nur über Europa, Kleinasien, Persien, Algier und Nordamerika verbreitet hat. Näheres anzuführen ist unnöthig. Der Reisende hat genug gethan, wenn er noch unbekannte Seucheherde' namhaft macht. Die Krankheitskeime zu finden gelang bis jetzt trotz mehrfacher Bemühungen nicht, und mag das Forschen nach denselben mehr den Hospitalärzten anempfohlen sein.

Zwar wusste man von dem Tetanus schon lange, dass er in den subtropischen und tropischen Ländern nicht allein zahlreicher vorkommt als bei uns, sondern dass er daselbst auch nicht selten in wahrhaft epidemischer Verbreitung auftritt. Aber erst seit wenigen Monaten kennen wir den feinen borstenförmigen Bacillus, welcher der Erreger der Krankheit ist. Bei der Seltenheit der Affection in mittleren Breiten vermag unsere Kenntniss über den Tetanus durch Beobachtungen aus Gegenden, wo die Krankheit häufiger auftritt, sehr gefördert zu werden. Die Uebertragung von Haut- bezw. Fleischstückchen, welche dicht neben der Wunde, dem Ausgangspunkt der Krankheit, entnommen worden sind, auf Mäuse wird in vielen Fällen den Tetanus bei denselben zum Ausbruch bringen. In Schnittpräparaten lässt sich der Bacillus ebenfalls finden, aber besser ist er durch die Cultur zu erweisen; man beachte hierbei nur, dass der Organismus exquisit anaërob ist. Vielleicht gelingt es auch diesen Bacillus in den Hütten der Bevölkerung zu entdecken, welche so oft von ihm decimirt wird. Dass dem Trismus neonatorum und dem Tetanus puerperarum derselbe Krankheitserreger zu Grunde liegt, wie dem Tetanus traumaticus darf wohl als sicher angenommen werden, stricte Beweise hierfür fehlen jedoch.

Unter den sonstigen parasitären Krankheiten bietet die Helminthiasis manche offene Frage. So ist z. B. über das Vorkommen des Bothriocephalus latus ausserhalb Europas nichts bekannt. Was seine Verbreitungsweise anlangt, so bilden wahrscheinlich Fische die Zwischenwirthe, jedoch sind die betreffenden Arten noch unbekannt. Auch die Zwischenträger der in den Tropen so sehr häufigen Ascariden kennen wir noch nicht. Ob die Trichina spiralis ausserhalb Europas und Amerikas vorkommt, wissen wir nicht, eben so wenig ist das Verbreitungsgebiet des Anchylostomum duodenale, dieses Erregers so mancher Anaemie, vollständig bekannt. Aehnliches muss von der Erzeugerin der pag. 53 erwähnten Haematurie, der

Filaria sanguinis hominis behauptet werden. Ausser der Bestimmung der örtlichen Grenzen für das Auftreten von Dracunculus medinensis, des Medinawurmes, ist noch die Beobachtung Fedchenko's zu bestätigen, dass die Larven des Thieres in kleinen Cyclopen gefunden werden. Von diesen sollen die Larven auf den Menschen übergehen und sich in ihm weiter entwickeln. Ob aber die Einwanderung durch die Haut, z. B. beim Durchwaten von Tümpeln, oder durch das Trinkwasser vom Magen-Darmcanal aus erfolgt, bleibt vorläufig dahin gestellt. Bei den Negern, insonderlich denen der afrikanischen Westküste, kommt ein Wurm, Filaria Loa, im Unterhautgewebe der Finger und unter der Conjunctiva bulbi vor, dessen Ausbreitungsgebiet, Lebens- und Artverhältnisse noch fast gänzlich unerforscht sind.

Ueberhaupt muss es als erwünscht bezeichnet werden, auch den grösseren im Menschen hausenden Schmarotzern mehr Aufmerksamkeit zu schenken als bisher. Speciell sind die im Darm gefundenen Wesen, Amöben, Anguillen etc. zu beachten, und es sollte nicht versäumt werden diarrhoische Stühle daraufhin zu untersuchen.

Hygienische Untersuchungen.

Wenn auch die hauptsächlichsten Bestrebungen der Forscher der Aetiologie der Krankheiten gewidmet sein sollen, so wird sich doch oft Gelegenheit finden, auch noch andere hygienische Fragen zu berühren, von denen einige hier Erwähnung finden mögen.

Bis jetzt sind erst wenige Untersuchungen über den Keimgehalt der Luft, einestheils in bewohnten Räumen und anderentheils im Freien, z. B. auf See, auf hohen Bergen u. s. w. angestellt worden. Wie die Keimzahl in der Wüstenluft, im tropischen Wald, in den Nebelmassen über Sümpfen sich verhält, ob der Landwind mehr Bacterien mit sich führt, als die Seebrise, wie weit überhaupt die Mikroorganismen fortgetragen werden können, über dieses und vieles Andere fehlt zur Zeit noch fast jede Auskunft. Der Wiederholung bedürftig sind ferner CO_2-Bestimmungen auf hohen Bergen, in der Wüste, in grossen tropischen Wäldern bei Tage und bei Nacht, auf hoher See, in überfüllten Schiffsräumen bei schlechtem Wetter, in Bergwerken u. s. w.

Lohnend würde es sein, den Feuchtigkeitsgehalt oder

richtiger das Sättigungsdeficit*) verschiedener Orte zu bestimmen, so z. B. an Bord von Schiffen an Oberdeck und im Zwischendeck vor und nach dem Deckwaschen, ferner an der Küste bei See- und Landwinden, in verschiedenen Fieberdistricten, in der Wüste etc.

Wichtiger noch sind die Untersuchungen, welche das Wasser betreffen. In erster Linie wird der Gehalt desselben an lebensfähigen Keimen interessiren. Es wäre anzugeben, wie gross die Zahl der Mikroorganismen direct am Strand, in der Nähe der Küste und auf hoher See ist; wie viele Keime sich in den Bächen und Flüssen der verschiedenen Länder finden; ob Differenzen bestehen zwischen dem Ober- und Unterlauf eines Flusses, wenn Verunreinigungen durch Städte und Ortschaften ausgeschlossen sind; ob der Gehalt an kleinsten Lebewesen von der kalten Zone an mit der Annäherung an die Tropen zunimmt, und in welchem Verhältniss dieses geschieht; wie sich die Mikroorganismen im Cisternenwasser, in den Tanks an Bord von Schiffen verhalten, des Weiteren ob das Wasser frisch gegrabener Brunnen keimfrei ist u. s. w. Ferner kann man die Bacterien des Bilschwasser festzustellen suchen. Interessant ist es auch, in Häfen, in welchen Gelbfieber vorkommt, die Organismen genau zu bestimmen, welche in der Fieberzeit und ausserhalb derselben im Wasser sich finden. Ebenso lohnt es, den Einfluss der Regenzeit und starker Regengüsse auf den Keimreichthum der Wasserläufe und sonstiger Bezugsquellen des Wassers kennen zu lernen. Wo sich Gelegenheit bietet, sollte man stets versuchen, die pathogenen Keime im Wasser selbst zu finden. (Typhus, Cholera.)

Wichtig ist fernerhin die chemische Analyse des Wassers. Reisende, sofern sie sich längere Zeit an einem Ort aufhalten, oder ortsansässige Chemiker, Aerzte etc. mögen constatiren, welchen Salzgehalt die Wässer haben, welche in Ermangelung besserer von den Bewohnern mancher Orte getrunken werden müssen; wie viel sie an organischen Substanzen, salpetriger und Salpetersäure, sowie an den übrigen im Wasser vorkommenden

*) Sättigungsdeficit ist die Feuchtigkeitsmenge, welche bei der gerade vorhandenen Temperatur an der Sättigung der Luft mit Wasserdunst fehlt. Sie wird bestimmt durch Subtraction der vorhandenen Feuchtigkeit von derjenigen, welche sich bei der Sättigung finden würde. Gewöhnlich drückt man sie in Procenten aus. Das Deficit lässt sich nachträglich noch berechnen aus den Temperaturgraden, welche das feuchte und das trockene Thermometer angeben.

Stoffen enthalten, und ob deren Menge durch die Regenzeit oder durch andere Umstände geändert wird. Für die chemische Untersuchung genügende und für die Wasserversorgung und Beurtheilung des Wassers zum Gebrauch für Reisende (grosse Expeditionen) geeignete Rathschläge und Methoden enthält die sehr compendiöse „Anleitung für die Versorgung der Schiffe mit Trinkwasser. Druck von Mittler & Sohn Berlin.“ Hierzu passende ebenfalls sehr compendiöse Kästen mit Geräthen und Reagentien liefert Warmbrunn und Quilitz in Berlin.

Was den Boden betrifft, so ist es erwünscht zu wissen, bis zu welcher Tiefe in den einzelnen Zonen und bei den verschiedenen Bodenarten die Mikroorganismen eindringen, und wie viele derselben in den obersten Schichten zur trocknen und zur nassen Jahreszeit sich finden. Die in den heissen Klimaten wohnenden Aerzte könnten untersuchen, wie sich einzelne pathogene Organismen, z. B. die der Cholera, des Typhus etc. bei hohen Temperaturgraden und wechselnder Feuchtigkeit im Boden verhalten.

Ebenso mögen Aerzte, welche längere Zeit an einem Ort sind, die Beziehungen etwaiger Epidemien zum Boden, zum Niederschlag und event. zum Grundwasserstand klar zu legen sich bestreben.

Auch werde mittelst Angabe von Zahlen erwiesen, wenn sich nach der Meinung des Berichterstatters durch Veränderung des Bodens bezw. seiner Oberfläche, Entholzung oder Bewaldung, Plantagenbau, Trockenlegung oder Bewässerung die sanitären Verhältnisse gebessert oder verschlechtert haben.

Der Reisende, welcher unerforschte oder auch nur europäischer Cultur bare Länder durchzieht, kann mit seltenen Ausnahmen experimentelle Arbeiten nicht leisten, dahingegen vermag er über die hygienischen Verhältnisse der fremden Völker, welche er besucht, Notizen zu sammeln; er kann in Erfahrung bringen, welchen besonderen Schädlichkeiten sie ausgesetzt sind und wie sie sich gegen dieselben zu schützen suchen, welchen Sitten, Gebräuchen, religiösen oder staatlichen Vorschriften eine hygienische Bedeutung zukommt, welche Beschaffenheit vom sanitären Standpunkte aus Wohnung und Kleidung zeigen, welche Nahrungs- und Genussmittel gebräuchlich sind, ob Heirathen Blutsverwandter eine Einwirkung auf die Nachkommen zeigen und dergleichen mehr.

Andererseits sollten die persönlichen Erfahrungen des Reisenden veröffentlicht werden. Die Frage, welche Kleidung

für Tropenverhältnisse als die geeignetste erscheint, vielmehr welche Arten von Kleidung für die differenten klimatischen Bezirke der Tropen die passendsten sind, ist noch nicht entschieden. Zweifellos muss die Tracht in der trockenen Wüste eine andere sein, als in den feuchten Walddistricten der Küsten. Ebenso werde die Kost, die Nahrung besprochen. Auch diese kann weder quantitativ, noch qualitativ für alle Bezirke gleich sein.

Die Beobachtungen, welche sich auf die vorbeugende Wirkung des Arseniks, des Chinins gegenüber der Malariainfection beziehen, sind zu wiederholen; ausserdem sind erneute Angaben erwünscht, ob bezw. wie der Genuss abgekochten Wassers, gekochter Gemüse und Früchte, mit Ausschluss jener, welche nur geschält genossen werden können, vor Malaria, Gelbfieber und anderen Infectionskrankheiten schützt. Bedingung ist hierbei, dass die einheimischen Speisen nur gekocht genossen werden.

Noch manche der Bearbeitung werthe Aufgaben könnten berührt werden, indessen ist einerseits der zur Verfügung gestellte Raum bereits überschritten, und andererseits dürfte das Angegebene schon genügen, um den reisenden oder in fremden Ländern ansässigen Forschern die eine oder die andere Richtung anzudeuten, in welcher eine erspriessliche, wissenschaftliche Thätigkeit entwickelt werden kann.

Der Reisende beachte bezüglich der Anatomie, Physiologie und Arzneimittelkunde:

1. die anatomischen Abnormitäten, künstliche und natürliche. pg. 37 u. 38,
2. die Digestionsorgane von Völkern, welche sich abweichend von uns ernähren. pg. 38,
3. den Einfluss des Klimawechsels. pg. 38,
4. die Differenzen in der Körpertemperatur. pg. 39,
5. die Menge und Art der Nahrung in den verschiedenen Klimaten und bei den verschiedenen Völkern. pg. 39,
6. den Urin. pg. 41,
7. den Blutdruck, die Pulsfrequenz, die Zahl der rothen und weissen Blutkörperchen. pg. 42,
8. die Respiration. pg. 43,
9. die sexuellen Beziehungen und die physiologischen Vorgänge im Leben der Frau. pg. 43,
10. die Sinnesorgane. pg. 43,

Landwirthschaft.

Von

Albert Orth.

Die Kenntniss der natürlichen Grundlagen für organische Entwickelung auf der Erde ergiebt häufig den Grund für das an bestimmten Orten daran geknüpfte verschiedene Culturleben, nach Richtung, Mannigfaltigkeit, Zurückgebliebensein oder Fortschritt. Will man deshalb die geographische Verschiedenheit einer Gegend und die wirthschaftliche Entwickelungsfähigkeit derselben durch Bodencultur verstehen, so ist eine möglichst eingehende naturwissenschaftliche Orientirung über Luft und Klima, sowie über Boden und geologische Grundlage nicht zu entbehren. Und indem das animalische Leben die organische Arbeit der Pflanze zu seiner nothwendigen naturgesetzlichen Voraussetzung hat, so sind die genannten Factoren für viele Culturfragen, wie Population, Möglichkeit der Volksvermehrung und dergl., überhaupt entscheidend.

I. Die natürlichen Grundlagen der landwirthschaftlichen Cultur.

Die Sonne ist das grosse mächtige Agens, welches für die Erwärmung der Erdoberfläche, für die Vertheilung der wässerigen Niederschläge und die chemische Action auf der Erde von dem maassgebendsten Einfluss ist. Die Angabe der geographischen Breite macht es möglich, die Dauer und die Intensität der Sonnenwirkung in den verschiedenen Jahreszeiten während des Tages zu bestimmen, soweit es von dem Stande der Sonne zur Erdoberfläche im Weltraum bedingt wird. Im hohen Norden und Süden sum-

miren sich die Sonnenwirkungen innerhalb gleicher Zeiträume mehr, wenn die Erdoberfläche tagelang davon beschienen wird.

Die Wirkung der Sonne auf die Erdoberfläche wird in hohem Grade modificirt durch die Art und Weise, wie die feuchten Niederschläge auftreten, und das trockene continentale Klima im Innern vieler grosser Ländermassen unterscheidet sich in dieser Hinsicht sehr von dem feuchten und regnerischen Klima an vielen Meeresküsten. Es ist deshalb erwünscht, wenn die Beobachtung neben der Zahl der jährlichen Regen- und Schneetage auch auf die Zeit mit heiterem, halbheiterem, bedecktem und bewölktem Himmel, mit Nebel und dergl. gerichtet ist. Namentlich ist dies für alle die Gegenden bemerkenswerth, welche an der Grenze der organischen Production und der Cultur liegen und in welchen jeder Abzug von der durch den Stand bedingten jährlichen Sonnenwirkung sich in ungünstigster Weise bemerklich macht. Die Samenreife in Island und im nördlichen Norwegen, der Weinbau in Grossbritannien und Irland wird dadurch sehr nachtheilig beeinflusst, indem daselbst die dazu nöthige Wärme häufig oder regelmässig fehlt.

Die durchschnittlich gleiche Jahreswärme eines Ortes wird durch die Isotherme, resp. die bezügliche Curve auf der Erdoberfläche durch die zugehörigen Tagesbeobachtungen bestimmt. Für die Vegetation und die landwirthschaftliche Cultur im weitesten Sinne des Wortes ist die durchschnittliche Jahrestemperatur weniger maassgebend, als der Durchschnitt und die Extreme der Sommer- und Wintertemperatur (perennirende und zweijährige Gewächse), ferner die Temperatur in den einzelnen Monaten während der oft kurzen Vegetationsperiode.

Der Bruchtheil des Jahres, in welchem der grösste Theil der vegetativen Thätigkeit, der Aufnahme- und Assimilationsprocesse sich vollzieht, ist an verschiedenen Punkten der Erde von sehr abweichender Dauer und nicht auf dieselben Jahreszeiten beschränkt. In anderen Theilen der Jahresperiode kann es eine zu extreme Wärme oder eine zu grosse Kälte oder beides zu verschiedenen Jahreszeiten sein, wodurch die vegetative Thätigkeit mehr oder weniger begrenzt wird. Es ist erwünscht, über die Jahreszeit und die Dauer der eigentlichen Vegetationsperiode, eventuell verschiedener Vegetationszeiten innerhalb eines Jahres und die naturgesetzliche Begründung dieses Wechsels möglichst genaue und vollständige Angaben zu erhalten. Dadurch würde ein weiteres wissenschaftliches Material gewonnen zur Bestätigung resp. Wider-

legung des von Boussingault aufgestellten Satzes, dass bei denselben Culturpflanzen das Product der Vegetationsperiode in die mittlere Jahrestemperatur an verschiedenen Orten der Erde eine annähernd constante Grösse sei. In der neueren Zeit sind nach Hoffmann's Vorgange in Centraleuropa mehrfach regelmässige Beobachtungen über die Zeit der Frühjahrsblüthe bei einer Reihe von Pflanzen angestellt und das Ergebniss derselben ist auf synoptischen Karten zur Anschauung gebracht worden. (Vergl. Hoffmann, phänologische Karte von Mitteleuropa, bezogen auf die April-Blüthen von Giessen. In Petermann's Mittheilungen 27. Band 1881 I.) Wenn auch eine Reihe von Factoren für die Zeit der Blüthe maassgebend sind, so ist es doch erwünscht, dass solche Beobachtungen in bestimmten Grenzen eine weitere Verbreitung finden, zumal sie verhältnissmässig leicht auszuführen sind.

Die Wärmeverhältnisse sind stets in einem gewissen Zusammenhange mit der Licht- und chemischen Wirkung der Sonne und den Feuchtigkeitsverhältnissen einer Gegend aufzufassen, namentlich mit den feuchten Niederschlägen in gewissen Jahreszeiten und Monaten. Damit in den Pflanzen die chemische Action organischer Bildung aus unorganischen Stoffen vor sich gehe, damit die Culturpflanzen überhaupt existiren und sich vollständig entwickeln können, ist das gleichzeitige Zusammenwirken der genannten Factoren und eine bestimmte Vertheilung in den einzelnen Jahresabschnitten nothwendig. Während die Natur in manchen Gegenden Feuchtigkeit im Ueberfluss, jedoch zu wenig Licht und Wärme darbietet, als dass sich die Vegetation und manche Culturpflanzen noch zu entwickeln vermögen (hohe Gebirge, viele Polardistricte), so wird in anderen Gegenden, in weit ausgedehnten Terrains, die überschüssige Licht- und Wärmeabgabe durch die Sonne nicht oder nicht genügend activ im Sinne organischer Bildung, weil die dazu nothwendige Feuchtigkeit dahin durch die Luft nicht verbreitet wird. Sowie die Natur der Vegetation überhaupt, so ist auch die Zahl der anzubauenden Culturpflanzen, in gleichem Maasse die Höhe und Sicherheit der Ernten grossentheils bedingt durch den Eintritt und die Stärke des Regenfalls in bestimmten Jahreszeiten, wie durch die Höhe des Jahresregens überhaupt. Sogar die Höhe des Schneefalles und die Art und Weise, wie der Winter mit viel oder wenig Feuchtigkeit in ein trockenes Frühjahr und einen heissen Sommer übergeht, ist in den Gegenden des sogenannten continentalen

Klimas auf die Ernteerträge von Einfluss, wie man namentlich in der russischen Steppe deutlich erkannt hat. Das Verdichten von Feuchtigkeit in dem Thau während der Nacht und innerhalb der Bodenräume während des ganzen Tages, indem hier die Thaupunktstemperatur in verhältnissmässig geringer Tiefe vorhanden ist, vertritt im heissen Sommer vieler Gegenden die, wenn auch sparsame, Zufuhr des Wassers, welches eine der unentbehrlichsten Bedingungen für die Vegetation und die Cultur von Pflanzen auf der Erde ist, es wird auch je nach der Natur, Entfernung und Entwickelung dieser Pflanzen und der dadurch dem Boden gewährten Beschattung natürlich oder künstlich in verschiedenster Weise, mehr oder weniger günstig beeinflusst. Die Ermittelung der täglichen, monatlichen und jährlichen flüssigen Niederschläge und der relativen Feuchtigkeit der Luft in Beziehung zu dem Wechsel der Temperaturverhältnisse ist deshalb eines der nothwendigsten Desiderien, um die Vegetation und Culturfähigkeit eines Landes beurtheilen zu können, und die Anstellung eingehender und fortgesetzter meteorologischer Untersuchungen hat deshalb einen sehr hohen Werth. Es wird hierbei namentlich im praktischen Interesse auf die Aufstellung einer grösseren Zahl von Regenmessern an entsprechend ausgewählten Stellen und die regelmässige Beobachtung und Registrirung ihrer Ergebnisse aufmerksam gemacht.

Die Zusammensetzung der Luft aus verschiedenen permanenten Gasen hat einen so hohen Grad von Constanz und die Kenntniss der durch die Luft verbreiteten kleinsten pathogenen Organismen ist noch so wenig entwickelt, dass allgemeinere Rathschläge für ein System von Untersuchungen darüber ausgeschlossen werden können, so wichtig als dieselben auch für die Kenntniss pathologischer Verhältnisse anzusehen sind. Die quantitative Bestimmung und Untersuchung des durch die Luft bewegten anorganischen Staubs und die dadurch herbeizuführende Charakteristik der bezüglichen aeolischen Verhältnisse ist, wie die von Herrn von Richthofen aufgestellte Theorie zur Erklärung der Entstehung des „Löss“ beweist, auch für die Constatirung streitiger geologischer Fragen von Bedeutung.

In vulcanischen Gegenden führen die durch die Luft bewegten Aschen- und Staub-Massen einzeln zu einer Erneuerung der Oberfläche des Bodens. Der mit elementarer Gewalt sich fortbewegende Flugsand ist in manchen Gegenden das grösste

Hinderniss für die Cultur derselben, um so mehr, je mehr diese Bewegung durch künstliche Einwirkung seitens des Menschen (Umbrechen durch den Pflug u. a.) noch gesteigert wird. Das Verbot des Betretens solcher Strecken ist dem gegenüber für die Benarbung des Bodens eine nützliche Maassregel (Banndistricte).

Neben den in erster Linie für Vegetation und Pflanzencultur auf der Erde entscheidenden klimatischen Verhältnissen sind in zweiter Linie

die Boden- und geologischen Grundlagen

zu nennen. Ihr Werth für die Bodencultur wird durch die Natur des Klimas wesentlich bedingt und sowie sich die ungünstigen Wirkungen extremer Boden- und klimatischer Verhältnisse zu summiren vermögen, so können die Nachtheile geringer Bodenarten wenigstens bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden durch ein günstiges Klima und umgekehrt werden die Vorzüge von guten Boden- und geologischen Verhältnissen bei ungünstiger atmosphärischer Beschaffenheit weniger wirksam sein können. Ein Sandboden im feuchten Irland oder im gemässigten Norddeutschland oder in der trockenen ungarischen oder russischen Steppe hat demnach einen ganz verschiedenen Werth für die Vegetation.

Die Feuchtigkeit, welche sich durch das Medium der Luft auf der Erde verbreitet, wird je nach der Neigung und Natur des Bodens, worauf der Niederschlag erfolgt, mehr oder weniger davon aufgenommen oder festgehalten. Die tiefer gelegenen und weniger geneigten Böden erhalten von denjenigen aus höherer und abschüssiger Lage einen Theil des darauf gefallenen Regens zugeführt, in geringerem Grade an den Abhängen von Hügeln und Bergen, in höherem Grade da, wo in der Tiefe von Gebirgszügen oder Ebenen das verdichtete Wasser in Form von Quellen, Bächen, Flüssen und dergl., als das Product eines grossen Condensationsgebietes, auftritt. Die von diesen Wasseranhäufungen berührten Thäler, Niederungen und Depressionen sind in extrem trockenen Klimaten nicht selten die einzigen Gebiete, welche durch den Wasserabfluss anderer und oft grosser Districte die nöthige Feuchtigkeit bekommen, ohne welche hier überhaupt keine Pflanzencultur möglich sein würde. Der Antheil des jährlich durch die grossen Wasserläufe abfliessenden Wassers in

Beziehung zu dem Stromgebiete und dem ganzen in demselben niedergeschlagenen Wasserquantum (das Supplement zu dem durch Verdunstung verloren gegangenen Wasser), die Ausdehnung der Niederungen und die Möglichkeit der Bewässerung des Bodens sind hier also sehr wichtige Factoren, welche durch Messungen festgestellt werden können. Es ist von besonderem Interesse, zu ermitteln, welche Hülfsmittel dieser Art für die Bodencultur in Anspruch genommen werden, ob der natürliche Regenfall ausreicht oder ob durch Bewässerung nachgeholfen werden muss, resp. in welcher Ausdehnung dies möglich ist, in welcher Weise, mit welchen Geräthen, technischen Hülfsmitteln und dergl.

Das Verhalten des Bodens zum Wasser und zur Wärme ist für den Bodenwerth von der allergrössten Bedeutung, namentlich dasjenige zum Wasser, indem dadurch auch die Temperatur indirect wesentlich bedingt wird. Der trockene Boden erwärmt sich in der Sonne übermässig, der feuchte und nasse dagegen wird kühl erhalten, weil die von der Sonne übertragene Wärme grossentheils in dem daraus verdunstenden Wasser latent und deshalb zur directen Temperaturerhöhung des Bodens weniger wirksam wird.

Die sogenannte „wasserhaltende Kraft“ des Bodens, d. i. die Fähigkeit, einen grösseren oder geringeren Theil von Wasser aufzunehmen, ohne dass dieses direct abzulaufen vermag, ist zum Theil von der chemischen Natur der Bodenbestandtheile, zum Theil von dem Zertheilungsgrade und der Summe der dadurch bedingten capillaren Räume abhängig. In grobem Sand und Kies ist die Zahl der capillaren Räume und deshalb auch die wasserhaltende Kraft gering, im feinen Quarzmehl, Kalkmehl und dergl. sind viel mehr capillare Räume und deshalb auch eine viel grössere wasserhaltende Kraft. Je mehr in einem Boden die grösseren Zwisschenräume zwischen den Sandkörnern durch feinerdige Theile ausgefüllt sind, desto mehr Wasser vermag er capillar in sich aufzunehmen und der lehmige Sand, der sandige Lehm und Lehm verhalten sich deshalb in dieser Hinsicht viel günstiger. Thon und Humus vermögen nach ihrer chemischen Natur und gleichzeitigen feinen Zertheilung ausserordentlich viel Wasser festzuhalten, namentlich der Humus, bei welchem die wasserhaltende Kraft nicht selten das 6—8fache von der des reinen Sandes beträgt. Die Durchlässigkeit oder Undurchlässigkeit für Wasser, resp. die Durchlüftung, die Fähigkeit auszu-

trocknen und, wie angegeben, auch die Erwärmungsfähigkeit, die Art und Weise, wie ein Boden sein Volumen verändert und in der Sonne Risse und Spalten bekommt und dergl., stehen in bestimmten Beziehungen zu dem Bestande des Bodens und während Quarzsand und Quarzmehl in feuchtem oder trockenem Zustande nahezu dasselbe Volumen haben, so wirkt ein hoher Gehalt von Thon und Humus auf Spaltenbildung beim Austrocknen und entsprechend vermehrte Durchlüftung, was gegenüber vielen an Quarzmehl reichen Bodenarten besonders hervorgehoben werden muss, welche zuweilen bei verhältnissmässig wenig Thongehalt einen undurchlässigen, kalten und verschlossenen Untergrund abgeben. Für viele Fragen ist es nicht ohne Bedeutung, dass der genannte Boden nicht selten undurchlässiger ist als Thonboden, namentlich bei oberflächlicher Lagerung. Indem in den lehmigen und thonigen Bodenarten ein höherer Grad von Zertheilung vorhanden ist, so ist die Oberfläche der Bodentheilchen, an welche sich die feinsten Wurzelenden anlegen und zwischen welchen sie sich verzweigen können zum Zwecke der Nahrungsaufnahme, eine ungleich grössere als in den Sandböden und wird auch dadurch die Pflanzenernährung beeinflusst, ganz abgesehen davon, dass die feinerdigen Theile der genannten Böden die grösste Absorption für mineralische Pflanzennährstoffe besitzen und auch aus diesem Grunde je nach ihrem Ursprung eine ganz andere Bedeutung für die Fruchtbarkeit haben als Sand und Kies. Bekanntlich steht aber diese Absorption des Bodens für gelöste Mineralstoffe, resp. die geringe Löslichkeit der einen, die verhältnissmässig grosse Löslichkeit der andern in einer nahen und sehr interessanten Relation zum organischen Leben, zur Zusammensetzung sowohl der Pflanze als des Thiers und ähnlich auch des Menschen.

Die Feststellung des Bodencharakters, der geologischen Bildung und Grundlage giebt deshalb unter sonst günstigen Verhältnissen einen Anhalt für die Culturfähigkeit einer Gegend.

Es handelt sich hier um die Kenntniss der Beschaffenheit und Zusammensetzung des Bodens, wobei die Auffassungen über die geologisch-bildungsgeschichtlichen Verhältnisse im Laufe der Zeit wechseln können (Lyell's Drifttheorie, Torell's Inlandeistheorie). Sowie Ehrenberg früher das Vorkommen von Diatomeen im Boden nach seinen Beziehungen zur Fruchtbarkeit derselben überschätzt hat, so sind in der neueren Zeit die Einwirkungen des Regenwurms auf die Fruchtbarmachung der Erde, wie sie von Charles Darwin be-

reits vor über 40 Jahren angedeutet und in der neueren Zeit in einem besonderen Werke weiter entwickelt sind, zum Theil überschätzt worden, da es sich bei einem Boden zunächst in erster Linie um die für vegetative Entwickelung und Anhäufung günstigen oder ungünstigen Eigenschaften handelt, wodurch auch das Auftreten und die Wirkungen des Regenwurms auf Humificirung in einem Boden bedingt werden. Die Frage ist so interessant, dass Beobachtungen darüber an zahlreichen Stellen der Erde erwünscht sind.

Es ist nicht hinreichend, nur die Natur und den Bestand des oberflächlichen Bodens zu bestimmen, sondern es ist ein genaues Profil in verticaler Richtung bis zu einiger Tiefe (womöglich 1—2 Meter, wenn mehr, um so besser) zu geben. Der Untergrund regulirt die allgemeinen oder die innerhalb einer Vegetationsperiode hervortretenden nachtheiligen Eigenschaften der Oberkrume in der mannigfaltigsten Weise, wirkt je nach der Natur dieser verbessernd oder verschlechternd und ist für Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit von der allergrössten Bedeutung. Dazu kommt, dass die Culturpflanzen, auch das Getreide, viel tiefer wurzeln als man früher angenommen hat, und nicht selten aus dem Untergrunde die Feuchtigkeit, auch die Nährstoffe aufnehmen, welche ihnen in der Ackerkrume nicht geboten werden oder welche letztere zu Zeiten nicht aufnahmefähig sind.

Das Boden-Profil soll die verschiedenen oberflächlichen und bestimmt charakterisirten Bodenschichten nach Beschaffenheit und Mächtigkeit bezeichnen, resp. die Natur und Mächtigkeit über dem Gestein, durch dessen Verwitterung der Boden entstanden ist, und den Bestand dieses Gesteines andeuten. Man trägt die Profile unter genauer Angabe des Ortes auf der Karte und unter Beifügung einer Nummer in ein besonderes Buch ein, indem man die verschiedenen Schichten unter einander schreibt (oder kurz durch die Anfangsbuchstaben andeutet) und vor jeder Schicht die Mächtigkeit nach Centimetern besonders bemerkt, etwa in folgender Weise:

14.

Alluvium des Rheins.

Ort und Gegend.

0—0,20 m reicher stark gebundener Thondboden. Ackerkrume (Th.)

0,20—0,45 m	stark gebundener Thonboden. (Th.)
0,45—0,95 m	Kalkmergel (Rheinweiss). (KM.)
— —	Mittelkörniger kalkreicher Alluvialsand, in die Tiefe fortsetzend. (S.)
— —	Hochwasserstand 0,3 m von oben.
— —	Niederwasserstand 1,5 m von oben.

Oder: 183.

Muschelkalkformation.

Ort und Gegend.

0—0,20 m	schön gemengter kalkhaltiger Lehmboden. Ackerkrume (L.)
— —	Zerklüfteter, schwach geneigter, plattenförmiger Muschelkalk. (K.)

Auf Karten von grösserem Maassstabe, wie Katasterkarten, Grundsteuerkarten (1 : 3000, 1 : 5000) würden solche Profile mit abgekürzten Zeichen an den zugehörigen Stellen direct eingetragen werden können und das Bild von den natürlichen Bodenverhältnissen der betreffenden Gegend ein um so vollständigeres sein, je mehr solcher Profile genommen und eingetragen sind.

Ist es möglich, eine Notiz über den Wasserstand, Hochwasserstand und Niederwasserstand, Winterwasserstand und Sommerwasserstand, wenn auch annähernd, mit beizufügen, so ist dies sehr erwünscht und besonders wichtig bei Bodenangaben über den Untergrund der Ortschaften und Städte im Interesse der Gesundheitsstatistik und Bebauung. Genauere Angaben und Zahlen können hier nur durch ein System von fortgesetzten Beobachtungen gewonnen werden und würde auch eine Notiz über den Wechsel im Wasserniveau der Brunnen etc. von hohem Werthe sein. Werden die angegebenen Profile mit einer Niveaukarte mit möglichst vielen Horizontalcurven combinirt, so sind dadurch die einzelnen Schichten, resp. der Wasserstand im gegenseitigen Niveau bestimmt und ein solches vollständiges System wissenschaftlicher Ermittlungen ist besonders für die Kenntniss des Baugrundes grosser Städte nicht zu entbehren.

Die Gewinnung eines solchen reichen Materials ist naturgemäss nicht ohne Schwierigkeiten und man wird sich häufig auf einen Bruchteil beschränken müssen. Unter allen Umständen aber ist es werthvoll, verschiedene Verticalprofile durch die oberflächlichen Bodenschichten bis zu grösserer Tiefe (Luzernewurzeln

hat man bis zu 30 Fuss Tiefe verfolgt) zu gewinnen und die Mächtigkeit derselben zu bestimmen, dadurch allein kann ein motivirtes Urtheil über die geologische Constitution und den Culturwerth des Bodens erzielt werden. Man kann hierfür alle natürlichen Abfälle, Wasserrisse, steile Uferränder, Steinbrüche, Lehm- und Sandgruben, die bei Häuser- und Brunnen-, Strassen- und Eisenbahnbauten entstehenden Profile in's Auge fassen und die dadurch zu gewinnende Orientirung vervollständigen durch Spaten und die sehr zu empfehlenden Erdbohrer, besonders die bis fast 1 Meter langen Handbohrer. Es ist in der Regel besser, weniger Profile, aber diese in einer gewissen Vollständigkeit und auf den verschiedenen typischen Bodengrundlagen, welche zu diesem Zwecke besonders zu untersuchen und auszuwählen sind, aufzunehmen, als den oberflächlichen Boden an einer grösseren Reihe von Punkten einseitig zu prüfen, ohne den tieferen Untergrund und seinen Bestand, die Trockenheit, resp. Feuchtigkeit desselben und den Wasserstand (Eis im Norden) dabei zu berücksichtigen. Es wird dadurch auch an wissenschaftlich verwerthbarem Material am meisten gewonnen.

Dasselbe bezieht sich auf die Aufnahme der Bodenarten und empfiehlt es sich, von den verschiedenen charakteristischen Schichten eines typischen Profils, resp. von dem darunter befindlichen verwittertem und unverwittertem Gestein Proben auszuwählen, unter Angabe der Bezeichnung, der Reihenfolge jeder Schicht und der Nummer des zugehörigen Profils. Man entnimmt von jeder Schicht, auch von der Ackerkrume, eine charakteristische Probe von 1,0 bis 2,0 Kilogramm, füllt dieselbe in einen entsprechenden leinenen oder baumwollenen Beutel und bemerkt die Bezeichnung gleichlautend auf 2 starken weissen Papierstreifen, wovon der eine zum Boden in den Beutel gethan, der andere beim Zubinden daran befestigt wird. Dadurch wird für alle Fälle eine Verwechselung vermieden. Besonders wichtige Bodenmaterialien werden eventuell in stärkeren Quantitäten von 5 bis 10 Kilogramm entnommen. Das durch oberflächliche Besichtigung erhaltene Urtheil kann dann später durch genaue Bodenuntersuchungen controlirt werden, wofür in einzelnen Ländern (Preussen, Japan u. a.) besondere agronomisch-pedologische Laboratorien eingerichtet worden sind.

Für die oberflächliche Untersuchung ist eine gute Lupe mit nicht zu kleinem Gesichtsfeld sehr werthvoll, um die Körnung

und den Sandgehalt genauer wahrnehmen zu können, und ist es zu empfehlen, neben dem feuchten auch den trockenen Zustand zu prüfen, wodurch sicherere und vergleichbarere Resultate gewonnen werden. Bei der alleinigen Beobachtung im feuchten Zustande wird das Auge sonst leicht getäuscht. Durch ein zusammengesetztes Mikroskop kann das Vorkommen von Quarzmehl, Organismenresten, Diatomeen und dergl. constatirt werden. Will man die gröberen Theile von den feinerdigen trennen, um beide gesondert zu prüfen, so braucht man den Boden nur eine halbe Stunde unter Umrühren mit Wasser zu kochen und nach wiederholtem Aufrühren und kurzem Stehen die feineren Theile von den gröberen Theilen abzugiessen oder abzuhebern. Von Schlösing wird das Decantirprincip mit Bezug auf die Abtrennung der feinsten thonigen Theile des Bodens nach 12 bis 24-stündigem Stehen in Anwendung gebracht. Der Bestand eines Bodens, die Beziehungen zur eventuell vorkommenden Gesteinsunterlage (Verwitterungsboden, Anschwemmungsboden) können dadurch leicht nachgewiesen werden. Die Angabe, ob ein Boden einem bestimmten Gestein angehört, ist nicht genügend; durch diese Bezeichnung wird nur angedeutet, welcher Boden daraus hervorgehen konnte. Der Grad und die Tiefe der Verwitterung, die Beschaffenheit und Mächtigkeit des dadurch entstandenen Bodens muss hinzugefügt werden, wenn daraus über den Culturwerth etwas Bestimmtes hervorgehen soll. Es ist wünschenswerth, unter Berücksichtigung des letzteren Gesichtspunktes zu ermitteln, in welcher Weise und zu welchen Antheilen (Hektar oder □ Kilometer) die einzelnen geologischen Formationen den Grund und Boden einer Gegend zusammensetzen. In welchem Verhältniss treten die älteren und jüngeren krystallinischen Gesteine auf, die geschichteten Thon- und Thonschiefergesteine, die Sandsteine und Kalksteine? Wie weit sind die jüngeren meist noch nicht verhärteten Anschwemmungen des Diluviums und Alluviums vertreten, in welcher Ausdehnung, in welcher Gliederung und Beschaffenheit? Diese Fragen sind, abgesehen von der wissenschaftlichen Seite, auch für Culturzwecke von grosser Bedeutung. Neuere Untersuchungen ergeben namentlich deutlich, welche grosse Flächen auf der Erde von den jüngeren Bildungen des Diluviums eingenommen werden, und ist die Frage nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Diluvialablagerungen (an manchen Stellen stehen sie zur sogenannten Eiszeit in bestimmter Beziehung) nach dem Vorkommen und der

Beschaffenheit derselben von einiger Bedeutung. Ist doch das Leben der Menschen in geschichtlicher und vorgeschichtlicher Zeit vielfach an diese Formation geknüpft! Gehören doch viele der fruchtbarsten Bodenarten mancher Gegenden dem Diluvium an, namentlich die über grosse Bezirke vertheilte Schwarzerde!

Ebenso sind die lehmigen und thonigen Ablagerungsproducte der jetzigen Flussläufe an vielen Stellen die Hauptrepräsentanten der fruchtbaren Bodenarten oder des Culturbodens überhaupt, letzteres namentlich in extrem trockenen Klimaten, wo die Grundfeuchtigkeit und die Bewässerungsfähigkeit von besonderer Wichtigkeit ist. An manchen flachen Meeresküsten mit Ebbe und Fluth wird in der Seemarsch noch jetzt der fruchtbarste und an Nährstoffen reichste Boden gebildet, ebenso wie die gegenwärtigen vulcanischen Ascheneruptionen und derartigen Anschwemmungen die besten Bodengrundlagen zu geben vermögen. Die leichte Verwitterbarkeit der Silicate bewirkt in letzteren, wie in vielen basaltischen Böden, einen hohen Nährstoffgehalt und eine günstige Mengung der Bodenbestandtheile.

Andererseits giebt es in den jüngeren geologischen Formationen auch sehr geringe unfruchtbare Districte, namentlich manche geringe Sandböden, zum Theil so rein abgelagert und so wenig durch feinerdige Theile und Thon gebunden, dass die feineren Sandkörner durch die eigene Schwere zu wenig festgehalten und durch den Wind in Bewegung gesetzt werden, nicht selten der Art, dass dadurch der Sand über breite Districte fortgeführt wird und die Versandung fortschreitet. Schon eine ganz geringe Beimengung von Lehm oder Thon sind hier von dem günstigsten Einfluss, sowie überhaupt die Zahl der capillaren Räume, die sog. wasserhaltende Kraft und die Bewurzelungsverhältnisse dadurch sehr viel günstiger werden. Man hat deshalb der bezüglichen Vermengung agronomisch und im Sinne der Landescultur ein viel grösseres Interesse zuzuwenden und weit geringere Unterschiede noch zu beachten, als es seitens der wissenschaftlichen Geologie meist geschehen ist. Bei den sogen. Verwitterungsböden ist neben dem Bestande des Gesteins der Zersetzungsgrad auf die Mengung der gröberen mit den feinerdigen Theilen und die Natur beider von dem grössten Einflusse, vorausgesetzt, dass überhaupt verwitterbare Gemengtheile vorhanden sind. Das Vorwiegen von nicht oder schwer verwitterbaren Mineralfragmenten, wie Quarz und Glimmer, giebt dem Boden mit Bezug auf chemische Zersetzung

einen höheren Grad von Constanz, so dass weniger Pflanzennährstoffe aufgeschlossen werden, selbst wenn es an der für die Auflösungsprocesse im Boden nothwendigen Feuchtigkeit nicht fehlt. Die Feldspathe, namentlich Oligoklas und Labrador, ferner die kalk- und eisenhaltigen Silicate (Augit, Hornblende) verhalten sich in dieser Hinsicht je nach Vorkommen und Mengung viel günstiger.

Eine besondere Bedeutung nimmt der Gehalt an Calcium- und Magnesiumcarbonat (kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde) sowie an Humus in Anspruch und wird dadurch die chemische Action im Boden sowie das physikalische Verhalten in nicht geringem Grade beeinflusst. Namentlich der Humus regulirt die extremen Eigenschaften der Sandböden und der Thonböden nach verschiedenen Seiten hin in günstiger Weise und sind deshalb die humosen Bodenarten für Culturzwecke besonders geschätzt. In sehr grosser Ausdehnung treten solche humose Bodenarten mit dunkler, in feuchtem Zustand schwarzer Färbung (Schwarzerde, Tschernosem) in einer Mächtigkeit von 0,5 bis 2 Meter in manchen Diluvialgebieten auf, so im mittleren Russland bis an das schwarze Meer, am Kaukasus, in Sibirien, in Galizien und Ungarn, in geringerer Ausdehnung in den preussischen Provinzen Sachsen, Schlesien und Posen. Man hat den meist unter 10 Proc. ausmachenden Humusgehalt als das Residuum stärkerer Vegetationsanhäufung aus der Uebergangszeit von der Diluvial- zur Alluvialperiode aufzufassen und würde es von Interesse sein, zu verfolgen, an welchen Stellen der Erde etwas Aehnliches zu beobachten ist. In vielen Gegenden liegt unterhalb der Schwarzerde Diluvialmergel (auch Diluviallehm), z. Th. unter dem Diluvialmergel, Diluvialsand.

Schon ein geringer Gehalt an Humus und Calciumcarbonat in inniger Mengung mit den feinerdigen Theilen ist von Wichtigkeit, während andererseits ein zu grosser Antheil an diesen Gemengtheilen den Bodenwerth sehr herabsetzen kann. Eine übermässige Anhäufung von Humus ist in den Torfmooren vorhanden, wovon die aus Sphagnum hervorgegangenen Hochmoore der Bodencultur die meisten Schwierigkeiten bereiten. Weit günstiger sind dafür die Niederungs-Grasmoore. Ihr hoher Stickstoffgehalt kann namentlich durch Zufuhr der fehlenden Mineralstoffe hoch ausgenutzt werden. Einen mittleren Gehalt von Humus findet man in manchen Niederungen und Sumpfdistricten, welche

aber den hohen Gehalt an sehr fruchtbarem Bodenmaterial häufig erst durch entsprechende Entwässerung verwerthen lassen, wobei die nachfolgende Cultur auf die Gesundheit eines solchen Bodens für Ansiedlungszwecke selbst wieder günstig einwirkt.

Die Gemenge von fein vertheiltem Kalk mit Thon pflegt man im Allgemeinen als Mergel zu bezeichnen, je nach dem Vorwiegen des Thons oder Kalks als Thonmergel oder Kalkmergel, oder wenn Sand stark vertreten ist, als Sandmergel. Der Mergel ist in vielen geologischen Formationen vertreten und geht seine Bedeutung für den Boden auch daraus hervor, dass er häufig als ein wichtiges Meliorationsmaterial dem Boden künstlich beigemengt wird. Es würde von Interesse sein, zu erfahren, ob und in welcher Ausdehnung solche Materialien Verwendung finden und welche Methoden dazu benutzt werden.

Aus dem Angedeuteten ergiebt sich, dass bezüglich der Culturinteressen bei der Bodenfrage die gesammte Constitution der oberflächlichen geologischen Bildungen — der Culturboden ist nur das Product einer bestimmten geologischen Thätigkeit — in's Auge zu fassen ist, der Bestand aus gröberen und feineren Gemengtheilen, die Beschaffenheit beider und das Vorwiegen der einen oder andern nebst Angabe der Mächtigkeit. Es ist das quantitative Princip, was auch hier möglichst in den Vordergrund gestellt werden muss, dasselbe quantitative Princip, was bei den Flötzlagerstätten des Bergbaues schon seit langer Zeit und naturgemäss Anwendung gefunden hat. Zugleich wird dadurch der wissenschaftlichen Geologie am meisten gedient. Es ist die möglichst genaue naturwissenschaftliche Kenntniss, nicht einseitig im Sinne der Nährstofffrage, sondern mit Bezug auf den Gesammtbestand und das gesammte Verhalten der oberflächlichen geologischen Bildungen, wodurch hier gleichzeitig der Geologie, der Pflanzengeographie und den praktischen Interessen des Lebens und der Landescultur genützt wird. Durch eine einseitige und oberflächliche Beurtheilung wird hier, wie überall, wenig gewonnen. Aus einer genauen Kenntniss des Bodens und seiner geologischen Grundlagen kann aber jeder Nutzen ziehen, welcher mit diesen Fragen zu thun hat, also vor allen Dingen der Landwirth.

II. Die landwirthschaftliche Cultur.

Die Natur der klimatischen Verhältnisse und der Bodengrundlagen ist wesentlich entscheidend für Pflanzenvegetation,

thierische Entwicklung, das Leben und die Ansiedlung des Menschen, für welchen die vegetabilische Production direct oder dieselbe nach ihrem Umsatze in thierische Form für Ernährung und Bekleidung nicht entbehrt werden kann. Die dürren Kräuter der klimatisch trockenen Steppe setzen die Ueberführung in thierische Producte (abgesehen von der Arbeitsleistung durch Steppenthiere) zur Verwendung für menschliche Zwecke voraus und die Kärglichkeit der natürlichen Pflanzenproduction ist für manche Stellen derselben der entscheidende Grund für das seit Jahrtausenden übliche Nomadenleben, überall da, wo bestimmte einzelne Stellen das Material für die Ernährung der Heerden und indirect also des Menschen nicht zu liefern vermögen. Bei günstigeren klimatischen und Bodenverhältnissen sind manche Steppengegenden für dauernde Ansiedlung und die eigentliche Cultur des Bodens wohl geeignet, während die ersteren genannten Districte, wie die turkmenische Steppe an der Ostseite des kaspischen Meeres, wegen extremer Trockenheit und Sommerwärme wahrscheinlich stets nur dem Nomadenleben eine Stätte zu bieten vermögen. Auch die Seltenheit der Süsswasserquellen setzt hier einer ausgedehnteren und dauernden Ansiedlung das grösste Hinderniss entgegen. Die Grösse des culturfähigen und des unculturfähigen Districts würde hier also nur durch eine sorgfältige und vorsichtige Erwägung zu ermitteln sein.

Der durch häufige Niederschläge beförderte reichliche Graswuchs auf vielen Bodenarten der höheren Gebirge, welche wegen des leichten Abschwemmens der Krume nur mit Gefahr der Pflugcultur unterworfen werden, ferner in vielen nassgründigen Thälern, in den feuchten Niederungen der Flüsse und an den Meeresküsten hat die natürliche und ausschliessliche Benutzung der Pflanzenproduction für Viehzucht an diesen Stellen nicht selten vorgeschrieben, ist sogar für die Entwickelungsrichtung der Viehrassen daselbst, für manche anatomische Verhältnisse und besondere Eigenthümlichkeiten, namentlich reichliche Milchabsonderung, von besonderem Einflusse gewesen. Die schweizer und tyroler Alpen, die Niederungen an der unteren Weichsel, Elbe und Weser, an den deutschen und holländischen Nordseeküsten sind bekannte Beispiele hierfür. Es würde von Interesse sein, den bezüglichen geographischen Einfluss ähnlicher Gegenden an anderen Orten der Erde nach Uebereinstimmung oder Verschiedenheit zu erfahren.

Sowohl der üppige natürliche Pflanzenwuchs als der Wasser-

reichthum begünstigt in den genannten Gegenden die an bestimmte Stellen geknüpfte Ansiedlung und die Schwierigkeit in der Ueberwindung mancher Hindernisse, wodurch nicht selten Deichbauten, Dämme u. dergl. und eine ständige sorgsame Aufsicht und Instandhaltung erforderlich werden, schreibt die dazu nöthigen festen Wohnplätze sogar gebieterisch vor.

In dem Angegebenen liegt es auch begründet, dass nicht die Grösse der absoluten Fruchtbarkeit, wie von volkswirthschaftlicher Seite wohl behauptet ist, sondern die Leichtigkeit und Sicherheit der Production bei vielleicht absolut geringerer Fruchtbarkeit für die erste Ansiedlung und Bodencultur maassgebend gewesen sind. Für das, was wir in dieser Hinsicht für die hochcultivirten Länder aus der geschichtlichen Entwickelung und der Natur der Bodengrundlagen zu schliessen haben, sind gewiss in den weniger cultivirten Districten der Erde noch die vielfachsten Analoga vorhanden und würde es sich empfehlen, wenn Naturforscher und Statistiker auch diesem Gegenstande Aufmerksamkeit zuwenden wollten. Die genaue Kenntniss der Gegenwart wird auch auf diesem Gebiete — und ähnlich auf vielen andern — das beste und sicherste Material zum Verständniss geschichtlichen Werdens abgeben.

Die Frage nach dem Vorhandensein von absolutem Wald-, Wiesen- und Weideboden wird durch die Neigung und das Gefälle des Terrains, durch Grundnässe, Ueberschwemmungen und dergl. vielfach bestimmt, wenigstens so lange, als nicht der Mensch den natürlichen Gewalten künstlich Grenzen setzt, wodurch die fruchtbarsten Bodenarten für die Cultur gewonnen werden können. Namentlich die künstliche Entwässerung spielt in dieser Hinsicht eine wichtige Rolle.

Für die Geschichte der Landwirthschaft und der Menschheit überhaupt ist die Kenntniss auch der rohesten Anfänge landwirthschaftlicher Cultur von hohem Interesse und man sollte deshalb den einfachsten und ursprünglichsten Methoden des Ackerbaues nicht mindere Beachtung schenken als der schon mehr vervollkommneten Entwickelung desselben. Die Geschichte der Landwirthschaft beginnt schon sehr früh, schon in der Zeit, als noch keine Metalle in Gebrauch waren und die Pfahlbauten enthalten bereits die Reste verschiedener Getreidesorten, sogar von Feldunkräutern, ferner die Knochen verschiedener Hausthiere. Findet man in der Gegenwart in gewissen Erddistricten noch

übereinstimmende Verhältnisse, resp. welches sind die vorhandenen Unterschiede? dies sind Fragen, welche den Culturhistoriker in hohem Grade interessiren, auch schon mehrfach zu verwerthen versucht sind.

Eine grosse Reihe anderer Fragen reiht sich an diese an.

Welches sind die Einnahmequellen aus Grund und Boden und welche haben einen anderen Ursprung? Sind jene oder letztere mehr vorwiegend? Wie weit bezieht sich dies auf die eigentlichen und direct verbrauchten Subsistenzmittel, wie weit wird der Tauschverkehr dabei in Anspruch genommen? Sind die Ansiedelungen mehr einzeln oder stehen die Wohnsitze in unmittelbarer Nachbarschaft? Existirt gemeinschaftlicher Besitz des Grund und Bodens, welcher periodisch vertheilt wird, oder ist privativer Besitz und selbstständige Disposition des Einzelnen vorhanden? Welches ist die Art und Höhe der Abgaben, der Steuern, Naturallieferungen u. dergl., von wem werden sie auferlegt und erhoben? Welche Arten von Servituten und Berechtigungen existiren mit Bezug auf den Grund und Boden und den Besitz des Einzelnen? Wird beim Tauschverkehr bereits edles Metall oder welches andere Werthzeichen in Anwendung gebracht? Welches ist die Grösse der einzelnen landwirthschaftlich benutzten Parcellen, welches die Grösse des einzelnen Besitzes, event. des Gemeindebesitzes? Welches ist die Form der einzelnen Parcellen? Wie stellt sich das procentische Verhältniss von Ackerland, Wiese, Weide und Wald mit Bezug auf den Grund und Boden zu Gebäuden, Geräthen, Vieh u. dergl., welches ist die verhältnissmässige Zahl der darauf beschäftigten Menschen? Wie sind die verschiedenen Gebäude, wie die Geräthe beschaffen, wie zahlreich ist der Viehstapel und woraus ist er zusammengesetzt? Welche Viehrassen sind überwiegend vertreten und am meisten nutzbar? Bearbeitet der einzelne Besitzer, resp. die betr. Familie ausschliesslich den eigenen Grund und Boden oder werden bereits Lohnarbeiter, resp. Sklavenarbeiter zu Hülfe genommen? Welches ist das Verhältniss der Lohnarbeiter resp. Sklavenarbeiter zu den Besitzenden, wie ist es entstanden und zu erklären? Existiren bestimmte Ordnungen (z. B. Dienstbotenordnungen) hinsichtlich der arbeitenden Classen oder welches ist die Observanz? Wie kann geschichtlich das Auftreten der Sklavenarbeit, welche man in den frühesten Culturperioden nicht selten findet, nachgewiesen werden? Welche Umwandlungsprocesse sind event. vorgekommen betreffend den Uebergang der

Sklavenarbeit und der Frohndienste zur freien Arbeit? Welches ist die Art des Lohnaccords, welches die Ablohnungsweise, in Geld, Naturalien u. dergl., ist Zeitlohn oder auch Ablohnung nach Leistung (Accordlohn) vorhanden? Wie weit tritt Männerarbeit oder Frauenarbeit mehr in den Vordergrund, in welcher Weise wird die Kinderarbeit in Anspruch genommen?

Wird neben der Menschenarbeit auch thierische Arbeit benutzt, von welchen Viehgattungen und in welcher Ausdehnung? Beruht dies mehr in der Verwendung zum Lastentragen oder zum Zuge oder Beides? Wird neben der thierischen Zugkraft auch die Menschenkraft zum Ziehen von Spanngeräthen gebraucht? Welches ist bei den Thieren die Art der Anspannung resp. Tragevorrichtung, welches sind die zugehörigen Geräthe, Transportwerkzeuge u. dergl.? Wie weit ist die Kunst für die Herstellung von Transportwegen schon in Anspruch genommen oder wie weit ist dies je nach dem vorhandenen Boden- und Steinmaterial nothwendig und möglich? Auf welche Entfernung müssen event. die landwirthschaftlichen Producte zu den Marktorten transportirt werden? Oder in welchem Grade producirt die Bevölkerung dasjenige, was sie gebraucht, selbst?

Existirt ein gewisses Pachtverhältniss oder nicht, unter welchen Bedingungen, welchen Rechten und Pflichten des Pächters? Wird die Pachtquote in Bruchtheilen des Naturalertrags oder in bestimmt fixirten Naturalien oder in anderen Tauschmitteln abgegeben? Wie weit ist das sogenannte Halbpachtsystem verbreitet? Ist event. schon ein Pachtrecht vorhanden oder existiren dieserhalb bestimmte Observanzen?

Wie weit besteht überhaupt ein sogenanntes Agrarrecht, wie ist es entstanden, wie wird es weiter entwickelt?

Was nun speciell den landwirthschaftlichen Anbau der Culturpflanzen und die Thierzucht betrifft, so werden die wesentlichsten Gesichtspunkte für die Erforschung dieser Verhältnisse sich ebenfalls in einer Reihe von Fragen am einfachsten und präcisesten zusammenstellen lassen. Mit Bezug auf den

Pflanzenbau

würden folgende hervorgeboben werden müssen:

Welche verschiedenen Arten von Culturpflanzen werden angebaut, in welcher Ausdehnung und in welcher Folge? Welche kommen davon direct für menschliche Ernährung, welche als Futter-

mittel für das Vieh, welche für Handelszwecke und technische Verwendung in Betracht? Ist eine bestimmte Feldrotation der Culturgewächse vorhanden oder werden sie im Urwechsel einige Jahre angebaut und das Feld nachfolgend der natürlichen Benarbung überlassen, wenn Erschöpfung oder das Ueberhandnehmen der Feldunkräuter der Pflanzencultur eine Grenze setzt? Welches sind event. die verschiedenen und die gefährlichsten Feldunkräuter und welche Hülfsmittel werden zu ihrer Bekämpfung in Anwendung gebracht?

Werden in einem Jahre eine oder mehrere Culturpflanzen gebaut, in welche Jahreszeit fällt die Saat, die Hauptentwicklung und die Ernte?

Welche Methoden werden für die Bestellung benutzt, welche Geräthe und mit welcher Arbeitskraft? Ist neben dem Pflug oder Haken, dessen wirksamen Theil man im Wesentlichen als einen Keil zum Aufreissen und Wenden des Bodens aufzufassen hat, noch die Egge, die Schleife, die Walze u. s. w. im Gebrauch oder mit welchen Instrumenten begnügt sich der Ackerbau? Ist geschichtlich in dieser Hinsicht vielleicht ein Fortschritt zu verzeichnen oder fehlt es an jeder Entwickelung? Welches ist die Form des Pfluges, wie wird das Schaar befestigt, welche Materialien werden bei dem Instrument verwendet? Eine möglichst genaue Zeichnung resp. Photographie der wichtigsten Ackergeräthe würde in vielen Fällen erwünscht, in einzelnen sogar die Einsendung von Originalexemplaren von Interesse sein. Wie bei Culturpflanzen, Ackerunkräutern, Viehrassen u. dergl. würden auch mit den Ackergeräthen event. geschichtliche Schlussfolgerungen mit Bezug auf Veränderung von Wohnsitzen und örtliche Bewegungen in Verbindung gebracht werden können.

In welcher Weise und Folge werden die verschiedenen Feldinstrumente in Anwendung gebracht, sowohl die Gespanngeräthe als die Handwerkzeuge, und treten letztere oder jene mehr in den Vordergrund, mit welcher Sorgfalt geschieht die Bestellung, wie wird der Samen ausgesät, mit der Hand oder mit Geräthen, breitwürfig oder in Reihen, gedrillt oder gedibbelt (in fortlaufenden Reihen oder in regelmässigen Abständen innerhalb der Reihen), wie wird der Samen bedeckt, in welcher Tiefe, mit welchen Instrumenten?

Werden Düngermaterialien irgend welcher Art, namentlich die menschlichen und thierischen Excrete, benutzt und in welcher

Weise werden sie event. dem Boden beigemengt? Wenn nicht, werden dieselben anderweit verwerthet (zum Brennen etwa) oder überhaupt nicht genutzt? Wie kann dies im letzteren Falle begründet werden und in welcher Beziehung steht es zu den gesammten wirthschaftlichen Verhältnissen der Gegend? Ist event. im Falle des Nichtersatzes der Pflanzennährstoffe eine erhebliche Abnahme der Fruchtbarkeit eingetreten? Wie weit entspricht etwa, wenn man specieller auf die durch Liebig angeregten Fragen eingehen will, der Ersatz an Pflanzennährstoffen durch die Düngung der Entnahme durch die Ernten? Letztere Erörterung kann naturgemäss nur in cultivirten Districten und bei schon vorliegenden analytischen Zahlen stattfinden.

Welche Hülfsmittel werden ausserdem für die Förderung der Cultur in Anspruch genommen, findet namentlich Zwischenbearbeitung während der Vegetation, mit Hülfe der Hand oder mit Spanngeräthen statt, wird Bewässerung angewendet, in welcher Weise, Ausdehnung und Wiederholung, mit welchen Hebe- oder Transportvorrichtungen?

Welches sind die wichtigsten Pflanzenkrankheiten und thierischen Feinde, von welchen die Culturpflanzen zu leiden haben, treten dieselben mehr vereinzelt oder regelmässig auf und unter welchen Verhältnissen werden sie am meisten nachtheilig? Kann event. ein Fortschreiten in der verheerenden Wirkung der genannten Schädlichkeiten nach einer Richtung hin wahrgenommen werden und in welchem Grade ist dies der Fall? Bei den vielen internationalen Beziehungen der Gegenwart, wodurch eine Uebertragung in ferne Gegenden und auch nach Europa leicht möglich wird, verdient eine solche Erscheinung die eingehendste Beachtung.

Da die den Pflanzen nachtheiligen thierischen Feinde, besonders manche Insecten und die zugehörigen Larven, sich der oberflächlichen Beobachtung leicht entziehen, überhaupt nicht selten verhältnissmässig klein sind, so werden sie oft nur durch ganz besondere Aufmerksamkeit wahrgenommen werden können. Es empfiehlt sich, dabei sowohl das Aeussere der Pflanze als die innern Theile (namentlich bei kränkelnden Gewächsen), sowohl die oberirdischen als die unterirdischen Organe, und da sich manche Thiere bei Tage verstecken, auch die Nachtzeit in's Auge zu fassen, auch, wenn möglich, eine hinreichende Anzahl von Exemplaren zu sammeln und zum Theil trocken, zum Theil in Spiritus aufzubewahren.

Die eigentlichen sogenannten Pflanzenkrankheiten beruhen grossentheils auf den Wucherungen von Pilzen, deren genauere Beschaffenheit bei ihrer mikroskopischen Kleinheit nur mit stark bewaffnetem Auge erkannt werden kann. Besonders die Rost- und Brandpilze treten häufig nachtheilig auf und sind auch verhältnissmässig leicht zu erkennen. Die Pilzwucherungen kommen sowohl an oberirdischen als an unterirdischen Organen, an der Oberfläche wie im Innern der Pflanze vor, zum Theil sind sie, wie beim Steinbrand des Weizens (Tilletia caries und Tilletia levis) und dem Mutterkorn des Roggens (Claviceps purpurea), haupts. an bestimmte Stellen der Pflanzen geknüpft, zum Theil kommen sie gleichzeitig oder nach einander an verschiedenen Pflanzenorganen vor, wie es bei der durch Peronospora (Phytophtora) infestans hervorgerufenen Kartoffelkrankheit am Kraut und an den Knollen bekannt ist.

Ebenso wie ein Herbarium mit den eingelegten typischen Culturgewächsen, ferner Acker-, Wiese-, Weide- und Holzunkräutern für die verschiedenen Gegenden der Erde ein sehr werthvolles Material zur Vergleichung abgiebt, so ist es auch erwünscht, dass eine grössere Zahl von derartigen befallenen Pflanzen aufgenommen und entweder zu einem pathologischen Herbarium eingelegt oder wie bei manchen wasserreichen Pflanzentheilen, in Spiritus gethan werde, um zu näherer Vergleichung der pflanzenpathologischen Verhältnisse und der zugehörigen Pilzspecies dienen zu können. Es ist, wie im Pflanzen- und Thierreich überhaupt, so namentlich auch bei diesen kleinsten Organismen von grossem Interesse, zu wissen, wie weit auf der Erdoberfläche Constanz oder Variabilität vorhanden ist, resp. die gegenwärtigen Grenzen in der Entwickelung des organischen Lebens festzustellen. Es ist von besonderem Werthe, zu erfahren, ob und wieweit äussere naturgesetzliche Verhältnisse hierauf von Einfluss sind.

Dies ist die wissenschaftliche Seite dieser Frage. Was in *praxi* die nachtheiligen Wirkungen der vegetabilischen und thierischen Feinde bei den Culturpflanzen betrifft, so ist es wünschenswerth, annähernd den Grad des Schadens festzustellen und zu constatiren, ob, mit welchen Hülfsmitteln und mit welchem Erfolge dagegen angekämpft wird. Betreff eingehenderen Studiums dieser Verhältnisse wird auf die bezüglichen im Anhang genannten Werke hingewiesen.

Es schliessen sich hieran die Fragen bezüglich der Ernte

der landwirthschaftlichen Culturpflanzen, über den Zeitpunkt der Reife, die Erntemethode und die dazu angewendeten Geräthe, Handarbeit oder Maschinenarbeit, Dreschmethode, Aufbewahrung u. dergl. Es ist zuweilen bereits *periculum in mora*, wenn man dem Vorschreiten neuerer Culturmethoden gegenüber die ursprünglichen Verhältnisse feststellen will. Die Maschinenarbeit concurrirt bereits in manchen Gegenden der Erde mit der Handarbeit und der rohen Arbeitsverwendung und hat die Kenntniss dieser Verhältnisse und der Erntegeräthe häufig auch mit Bezug auf die Geschichte Interesse. Kann man die Stärke der Aussaat auf die Flächeneinheit und die Höhe des Ernteertrages ermitteln, so ist dies von besonderem Werthe und liefert eine Illustration zu den üblichen Verkaufs- resp. Pachtpreisen des Grund und Bodens.

Eine weitere Beachtung verdient die verschiedene Verwendung der Producte des landwirthschaftlichen Pflanzenbaues für Ernährung oder für Bekleidung, für Bereitung von alkoholhaltigen Getränken, von Zucker, Stärke und dergl., sowie die dazu in Gebrauch befindlichen Methoden und Geräthe.

Die bez. Fragen über die

Viehhaltung

einer Gegend werden kürzer zusammengefasst werden können. Namentlich würden nachstehende zu erwähnen sein:

Welches sind die verschiedenen zum landwirthschaftlichen Betriebe gehörigen Viehgattungen, werden sie als „Hausthier“ oder mehr in wilder nomadenartiger Weise behandelt, in welchem Verhältniss werden sie als „Nutzvieh“ oder für Arbeitsleistung verwendet? Sind die Viehrassen aus anderen Gegenden eingewandert oder werden sie seit undenklichen Zeiten an Ort und Stelle fortgezüchtet und ist in dieser Hinsicht ein Fortschritt oder ein Gleichbleiben der Verhältnisse wahrzunehmen?

Welches sind die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Viehrassen nach Bau, Grösse, Farbe und Leistung? Wie verhält sich der Umfang des Rumpfes zu seiner Länge, wie die Entwickelung des Rumpfes zu Kopf, Hals und Beinen? Welche Beziehungen findet man zwischen Grösse und Eigenthümlichkeit der Rassen und bestimmten örtlichen Verhältnissen, Niederung, Gebirgsgegend, Boden und geologischer Formation? Welches ist etwa das durchschnittliche lebende Gewicht? Es wird dasselbe allerdings häufig nur schwierig festzustellen sein. Wie-

ist die Beschaffenheit und Farbe der Haut und Behaarung, wie die Leistungsfähigkeit je nach den Thiergattungen zum Ziehen und Reiten, für Fleisch-, Fett-, Milch- und Wolleproduction? Dieselben Thierrassen zeigen hiernach die grössten Verschiedenheiten, zum Theil mehr oder weniger durch die geographischen Verhältnisse begründet, zum Theil durch die Kunst der Züchtung entwickelt oder modificirt und die Hausthiere bieten deshalb die interessantesten Beispiele für die Lehre von der Variabilität thierischer Organismen, ähnlich wie dies auch bei den Culturpflanzen in hohem Grade wahrgenommen werden kann. Die Beobachtungen und Versuche von Darwin und Nathusius beweisen, ein wie reiches und werthvolles wissenschaftliches Material sich auf diese Weise gewinnen lässt und die Verschiedenheit der Hausthierrassen auf der Erde im Zustande der Wildheit und der Domestication verdient deshalb die grösste Aufmerksamkeit und das eingehendste Studium, ausser für den Landwirth, auch für den Zoologen, Physiologen und Geographen. Ausser den Weichtheilen ist es namentlich das Skelett und Knochengerüst, welches viele Vergleichungspunkte darbietet und die Beschaffung eines vollständigen Skeletts oder wenigstens eines Schädels ist deshalb in vielen Fällen sehr erwünscht. Kleinere Stücke der Haut (nebst Haaren) würden ausserdem in der Regel leicht beschafft und trocken oder in Spiritus aufbewahrt, bei Schafen auch Wollproben (möglichst mit erhaltenem Stapel und in 3—6 Centimeter Durchmesser dicht über der Haut abgeschoren) von verschiedenen Körperstellen (Vorderrücken, Seite, Bauch, Keule, Schwanz, Hals) leicht entnommen und in Gläsern oder in dichtem Papierverschluss vor Motten geschützt versendet werden können. Die Vergleichung des Skeletts bei den verschiedenen Hausthieren hat auch historisch nicht selten Werth, zumal dann, wenn in einer Gegend prähistorische derartige Ueberreste gefunden werden und dazu in Beziehung gesetzt werden können.

Eine weitere bemerkenswerthe Frage ist, wie weit die Kunst der Thierzucht, Auswahl der Rassen für bestimmte Zwecke, entsprechende Paarung, Aufzucht und Ernährung entwickelt sind. Werden hier überhaupt schon bestimmte und bewusste Zwecke verfolgt oder kann von einer regelmässigen künstlichen Einwirkung noch nicht die Rede sein?

Werden die Individuen zur Paarung einander bestimmt zugetheilt, sind besondere Einrichtungen zur Verwendung vorzüg-

licher männlicher und weiblicher Thiere und zum Ausschliessen des schlechteren Materials vorhanden (Körordnungen, Landgestütwesen und dergl.) oder lässt man die Natur, wie in grossen Heerden und in der Nomadenwirthschaft, den natürlichen Neigungen und den materiellen geographischen Verhältnissen entsprechend, frei schalten und walten? Leben die Thiere das ganze Jahr im Freien oder sind besondere Ställe vorhanden und in welchen Jahreszeiten werden sie darin untergebracht? Namentlich für die jungen Thiere ist der Aufenthalt und die Bewegung im Freien gegenüber dem Leben in den Ställen von besonderer Bedeutung für die Entwickelung, nicht blos bei Arbeitsvieh.

Welches sind die Futterstoffe, womit die verschiedenen Viehgattungen im Sommer und im Winter, auf der Weide und im Stalle, in kalter und warmer, trockener und nasser Jahreszeit ernährt werden? Wie lange erhält das säugende junge Thier die volle Milch, nach welcher Zeit und auf welche Weise wird dasselbe abgesetzt und an anderes Futter gewöhnt? Wie weit wird auf eine kräftige rationelle Fütterung im ersten Lebensjahre, wovon die spätere Entwickelungsrichtung und Grösse in so hohem Grade bedingt wird, Werth gelegt? Werden überhaupt bei der Ernährung der Thiere die Futtermittel in bestimmtem Verhältnisse und nach bestimmten zu Grunde liegenden Anschauungen zugetheilt? Und in welcher Weise etwa für Jungvieh, Mast-, Milch-, Woll- und Arbeitsvieh? Welches ist der Marktpreis der einzelnen Futtermittel (wird in grösseren Städten zu ermitteln sein) und wie gross ist die tägliche Futterration?

Welches ist die tägliche oder jährliche Leistung oder Nutzung pro Stück der einzelnen Viehgattungen, nach Quantität der Producte, resp. nach Geldwerth? In welcher Lebenszeit ist die Hauptnutzungsperiode, auf welches Alter fallen in der Regel das erste oder die ersten Jungen, wie viel Junge können auf die Mutter durchschnittlich in verschiedenen Malen gerechnet werden, wann und nach welchen Rücksichten werden die Thiere ausgemerzt, zur Schlachtbank gebracht und dergl.? Welches ist eventuell der Milch- und Woll-, der Fleisch- und Fettertrag pro Stück, wie verhält sich das Schlachtgewicht (4 Viertel incl. Nierenfett) zum lebenden Gewicht, in welchem Alter und in welchem Mastzustande werden die Thiere zur Schlachtbank gebracht? Welches ist der Preis von 1 Kilogramm Fleisch, Talg, Speck, Wolle, von 1 Liter Milch, von 1 Kilogramm Butter und Käse? Wie weit wird die

Milch als solche oder nach der Verarbeitung zu Butter und Käse verkauft? Welche Preisbewegung ist überhaupt betr. die wichtigsten landwirthschaftlichen Producte für Ernährungs- und Bekleidungszwecke vorhanden und wie weit lässt sie sich historisch nachweisen? Werden die landwirthschaftlichen Erzeugnisse vom Landwirth direct verwerthet und in welcher Form event. in den Handel gebracht? Welches sind die technischen Gewerbe, welche mit dem landwirthschaftlichen Betriebe in Verbindung stehen und wie weit werden sie vom Landwirth selbst betrieben? Welches sind die Erträge aus derartigen technischen Gewerben und in welcher Beziehung stehen sie zu den übrigen landwirthschaftlichen Einnahmequellen? Welche Producte liefern sie etwa an den eigentlichen landwirthschaftlichen Betrieb zurück und in wie weit stellen sie sich dazu mehr oder weniger günstig?

Betreff der Thierzucht sind noch die Krankheiten der Hausthiere zu erwähnen, deren zum Theil internationale Verbreitung, unterstützt durch leichtere Transportwege, durch rascheren und häufigeren Verkehr in der neueren Zeit, analog wie bei menschlichen Krankheiten, mit gutem Grund die Aufmerksamkeit der Wissenschaft wie der Verwaltungsbehörden in Anspruch genommen hat. Es ist namentlich die Frage nach der spontanen selbstständigen Entstehung einzelner sehr gemeinschädlicher Krankheiten resp. nach der durch Ansteckung bewirkten Verbreitung, welche in der neueren Zeit vielfache Beachtung gefunden, Krankheiten, welche, wie Rinderpest u. a. bei häufigem Vorkommen das Nationalvermögen erheblich zu schädigen vermögen, wie das grosse russische Reich alljährlich, Deutschland im Kriegsjahre 1870/71 empfindlich genug erfahren hat. Wird die Rinderpest, wie die Cholera, periodisch uns aus Asien zugeführt, überwintert sie bei uns oder kann sie sogar spontan sich bei uns entwickeln? ist für die Wissenschaft dieser rapide und ungewohnt sich verbreitenden Krankheit und die Gesetzgebung eine gleich wichtige Frage und sie mag darauf hinweisen, wie man speciell auch im praktischen Interesse Werth darauf zu legen hat, die Pathologie des animalischen Lebens, nicht blos die verheerend und epidemisch auftretenden Seuchen, über die ganze Erde kennen zu lernen. Ist es möglich, im naturwissenschaftlichen Sinne, analytisch oder synthetisch, mit allen nothwendigen Hülfsmitteln diesen Fragen näher zu treten, so ist dies am werthvollsten und bei den vielen internationalen Beziehungen haben die Staaten nicht selten Ur-

sache, alle Mittel in Anwendung zu bringen, um den Heerd und eigentlichen Grund einzelner Krankheiten zu ermitteln. Besondere pathologische Stationen, an der richtigen Stelle angelegt, würden hierfür ihre besondere Bedeutung haben.

Aber auch schon die Statistik der Krankheiten nach Oertlichkeit, Entstehung, Verbreitung, Sterblichkeit u. dergl. in Beziehung zu den übrigen geographischen Verhältnissen ist von sehr grossem Werthe, nur würde es nothwendig sein, dass die Krankheiten als solche bestimmt erkannt sind.

Zum Schlusse mag noch darauf hingewiesen werden, von wie grossem Werthe die eingehende Kenntniss der naturgesetzlichen und wirthschaftlichen Verhältnisse des Auslands auch für unsere alten Culturländer ist, mag es sich dabei um die Verwendung auswärtiger Producte diesseits, oder den Absatz hiesiger landwirthschaftlicher Erzeugnisse nach aussen hin handeln oder mögen dabei drittens Ansiedelungszwecke für den Ueberschuss der vaterländischen Bevölkerung in Betracht kommen.

Die Zusammenfassung der bezüglichen Producte des Auslandes in grossen Museen hat nach dieser Richtung eine besondere Bedeutung und kann sowohl dem Heimathlande direct, wie den Aufgaben desselben mit Bezug auf Colonisation nur dienlich sein.

Literatur.

Humboldt, Kosmos. Erster Band. Stuttgart und Tübingen. 1845.

Berghaus, Physikalischer Atlas. Neue Aufl. Gotha 1886 ff.

Lorenz-Rothe, Lehrbuch der Klimatologie m. bes. Rücks. auf Land- und Forstw. Wien 1874.

Hann, Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883.

Perels, Handbuch des landwirthschaftlichen Wasserbaus. 2. Aufl. Berlin 1884.

Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. 3 Bände. 1863—66.

Roth, Allgemeine und chemische Geologie. Band I. Berlin 1879.

Orth, Geognostische Durchforschung des schlesischen Schwemmlands. Gekrönte Preisschrift. Berlin 1872.

Orth, Geognostisch-agronomische Kartirung. Nebst Atlas von 4 Karten. Gekrönte Preisschrift. Berlin 1875.

Orth, Wandtafeln für Bodenkunde. Berlin 1876.

Lorenz, Die geologischen Verhältnisse von Grund und Boden. Wien 1883.

Fallou, Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde. Dresden 1862.

Wessely, Der europäische Flugsand und seine Cultur. Wien 1873.

Braungart, Die Wissenschaft in der Bodenkunde. Berlin und Leipzig 1876.

Darwin, Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer. Aus dem Englischen von Carus. Stuttgart 1882.

Desor, Le paysage morainique. Avec 2 Cartes. Paris 1875.

Liebig, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. 7. Aufl. 2. Th. Braunschweig 1862.

Liebig, Chemische Briefe. Leipzig und Heidelberg 1865.

v. Gohren, Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzenbaues. Leipzig 1877.

Heiden, Lehrbuch der Düngerlehre. 2 Bände. 1879.

Wolff, Praktische Düngerlehre. 10. Aufl. Berlin. Parey.

Grisebach, Die Vegetation der Erde. 2 Bände. Leipzig 1872.

Rosenthal, Synopsis Plantarum diaphoricarum. Systematische Uebersicht der Heil-, Nutz- und Giftpflanzen aller Länder. Erlangen 1862.

De Candolle, Géographie botanique raisonnée, Tome I. II. Paris 1855.

De Candolle, Der Ursprung der Culturpflanzen. Leipzig 1884.

v. Müller, Auswahl von aussertropischen Pflanzen. A. d. Engl. Kassel und Berlin 1883.

Nobbe, Handbuch der Samenkunde. Berlin 1876.

Kienitz-Gerloff, Botanik für Landwirthe. Berlin 1886.

Semler, Die tropische Agricultur. Band I. Wismar 1886.

Wollny, Saat und Pflege der landwirthschaftlichen Culturpflanzen. Berlin 1885.

Körnicke-Werner, Handbuch des Getreidebaues. 2 Bände. Bonn 1885.

Frank, Die Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1880/81.

Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2 Theile. Berlin 1886.

Taschenberg, Naturgeschichte der wirbellosen Thiere, die in Deutschland den Feld-, Wiesen- und Weide-Culturpflanzen schädlich werden. Mit 7 colorirten Tafeln. Leipzig 1865.

Nördlinger, Die kleinen Feinde der Landwirthschaft. 2. Aufl. Stuttgart 1869.

Darwin, Variation of animals and plants under domestication. 2 Bände. London 1868.

Hehn, Culturpflanzen und Hausthiere etc. 2. Aufl. 1874.

v. Nathusius, Vorträge über Viehzucht und Rassenkenntniss. 3 Theile. Berlin 1872—80.

Settegast, Die Thierzucht. 2 Bände. 4. Aufl. 1878.

Kühn, Die zweckmässigste Ernährung des Rindviehs. 8. Aufl. Dresden 1881.
Wolff, Landwirthschaftliche Fütterungslehre. 4. Aufl. Berlin. Parey.
Dammann, Die Gesundheitspflege der landwirthschaftlichen Haussäugethiere. Berlin 1883—86.
Haubner-Siedamgrotzky, Landwirthschaftliche Thierheilkunde. 9. Aufl. Berlin 1884.
Fleischmann, Das Molkereiwesen. Braunschweig 1879.
Schwackhöfer, Lehrbuch der landwirthschaftlich-chemischen Technologie. Band I. Wien 1883.
Märcker, Handbuch der Spiritusfabrikation. 4. Aufl. Berlin, Parey.
Stohmann, Handbuch der Zuckerfabrikation. Berlin 1878.
Perels, Handbuch des landwirthschaftlichen Maschinenwesens. 2. Aufl. Jena 1879.
Krafft, Lehrbuch der Landwirthschaft. 4. Aufl. 4 Bände. Berlin 1885.
v. d. Goltz, Handbuch der landwirthschaftlichen Betriebslehre. Berlin 1886.
Roscher, System der Volkswirthschaft. Band II. Nationalökonomik des Ackerbaus. 3. Aufl. Stuttgart 1861.
v. Scherzer, Das wirthschaftliche Leben der Völker. Leipzig 1885.

Landwirthschaftliche Culturpflanzen.*)

Von

L. Wittmack.

Die Beobachtung der landwirthschaftlichen Culturpflanzen wird bewusst oder unbewusst wohl von einem jeden Reisenden in den Kreis seiner Thätigkeit gezogen, denn selbst bei der einfachsten Schilderung einer Gegend wird der Darsteller auf die von den Bewohnern gebauten Pflanzen Rücksicht nehmen müssen, da sie oft geradezu bestimmend für den Charakter einer Landschaft sind. Auch bildet die Landwirthschaft ja das Hauptmoment für Veränderung einer Gegend; durch sie werden aus dem Urwalde Felder, aus dem Moore Weiden, aus kahlen Hängen fruchtbare Gelände, und wie sie den Charakter eines Volkes ändert, es an Stetigkeit gewöhnt, seine Sitten verfeinert, so wirkt sie auch auf die ganze Natur verändernd, besänftigend und zugleich belebend ein.

Leider wird aber durch die gewöhnlichen Schilderungen über den Ackerbau, z. B. ob in dieser Gegend Weizen, in jener Gerste, hier Mais, dort Bohnen gebaut werden, für die speciellere Kenntniss der Culturpflanzen, für die landwirthschaftliche Botanik, wenig gewonnen. Es müsste genauer angegeben werden, welche Varietäten, oder gar welche Sorten cultivirt, und dies womöglich durch Aehren, Hülsen und Körner belegt werden. Ausserdem lassen sich bei genaueren Darstellungen noch eine Menge Fragen allgemeinerer Natur in's Auge fassen, so die über die Polargrenzen der betr. Pflanzen, über ihre Höhengrenze im Gebirge, über die Vegetationsdauer, die nöthige Wärmemenge, namentlich aber auch die Frage nach der Heimath und Geschichte der Culturpflanzen, wozu nicht blos die Funde aus der Gegenwart, sondern, mehr noch,

---

*) Siehe auch den Artikel Landwirthschaft.

auch die Funde in Gräbern, Pfahlbauten etc. wichtige Beiträge liefern können.

In der neueren Zeit ist die herkömmliche Ansicht, dass die meisten Culturpflanzen aus Mittelasien stammen, etwas erschüttert worden. Der Roggen ist in seiner wilden Stammform, *Secale montanum Gussone,* nicht blos in Central- und Westasien gefunden, sondern kommt auch in Südeuropa vor, wenn auch vielleicht seine Cultur von Centralasien ausgegangen sein mag. Unsere Gartenbohne ist in den altperuanischen Gräbern sicher nachgewiesen und auf Grund historischer und linguistischer Studien kann man annehmen, dass sie vor Ankunft der Europäer auch in Nordamerika, bis Canada, verbreitet gewesen. Ebenso sind zwei Kürbis-Arten, der Riesenkürbis wie der Moschuskürbis in Peru's Gräbern gefunden, und auch für die Kürbisse ist an der Hand der Geschichte und der Sprachforschung bewiesen, dass wenigstens manche Varietäten in Nordamerika einheimisch sind.

Hätten die ersten Reisenden in Amerika sich nicht in so allgemeinen Ausdrücken bewegt, hätten sie vor allem auch Proben des Gesehenen mitgeschickt, wir würden jetzt über manche Dinge nicht so im Zweifel sein und hätten nicht nöthig, grosse Umwege einzuschlagen, um zum Ziele zu gelangen. — Nur die Gräberfunde können uns jetzt als Leitstern dienen und darum ist auf solche in allen Gegenden besonderes Gewicht zu legen.

Der Reisende glaube ja nicht, dass es überflüssig sei, die gewöhnlichsten Dinge, Getreideähren, Bohnenhülsen oder dergl. mitzubringen. Es handelt sich für uns, wie schon gesagt, darum, zu wissen, welche Varietäten und Sorten einer Culturpflanze da oder dort vorkommen, wie die Form der Aehre oder Hülse, die Form und Farbe ihrer Samen, das Gewicht ist etc. Das Alles lässt sich nur ermitteln, wenn man die Sachen vor sich hat. Beschreibungen nützen da wenig. Die Zahl, der Pflanzen-Arten, die als landwirthschaftliche Culturpflanzen dienen, ist ja verhältnissmässig eine geringe, aber die Zahl der Varietäten dieser wenigen Arten ist eine sehr grosse und ebenso ist oft die Zahl der Sorten, in welche wieder eine Varietät zerfällt, eine sehr ansehnliche. Die sichere Bestimmung, d. h. die Frage, welchen lateinischen Namen diese oder jene Varietät zu führen hat, kann nur in wissenschaftlichen Anstalten, in landwirthschaftlichen Museen etc. vorgenommen werden, wo ein reiches Vergleichsmaterial zur Stelle ist; der Reisende braucht sich damit

nicht aufzuhalten, er möge nur sammeln und beobachten. Ueberall habe er dabei sein Augenmerk darauf, ob er nicht diese oder jene Culturpflanze wild antrifft, hüte sich aber, verwilderte Exemplare für wild anzusehen. Zum Sammeln möchten wir aber noch einige Anleitungen geben.

Allgemeine Bemerkungen über das Sammeln von Culturpflanzen und deren Producte.

1) Man sammle jede landwirthschaftliche Culturpflanze möglichst in dem Zustande, in welchem sie landwirthschaftlich benutzt wird; also Getreide (auch Obst etc.) zur Zeit der Reife oder kurz vor derselben, Gräser und Futterkräuter zur Zeit der Blüthe etc. Wünschenswerth ist aber ausserdem, von allen Pflanzen, besonders von den tropischen Knollen-, Bohnen- und Obstsorten, auch Blüthenzweige zu besitzen, oder wenigstens Laubzweige; so lassen sich z. B. Dioscorea und Batatas, Yams und Bataten, an den Blättern sehr leicht unterscheiden, an den Knollen mitunter schwerer, oft erst durch mikroskopische Untersuchung der Stärkekörner. Namentlich auch bei Bohnen sind Blüthenzweige sehr nothwendig.

2) Aehren schneide man mit ca. 10—20 cm Stiel ab und binde sie in kleine Bunde zusammen, oder man lege sie einzeln zwischen Papier in Herbarienform. Dann hüte man sich aber vor zu starkem Pressen, da leicht die Form der Aehre dadurch leidet. Ausserdem sammle man reife Körner und thue diese in Säckchen.

3) Die Gräser und Futterkräuter sind möglichst mit der Wurzel oder wenigstens mit dem oberen Theile derselben zu sammeln und können einfach zwischen Papier gepresst werden. Noch besser sind ganze Büschel, um den Wuchs zu zeigen.

4) Von Hülsenfrüchten sammle man nicht blos die Samen, sondern die Hülsen mit. Da diese aber leicht aufspringen, so stecke man sie in Papierbeutel oder wickele sie in Papier etc. ein. Es genügt auch, halbreife Hülsen in's Herbar zu legen, wenn ausserdem reife Samen in Papierkapseln aufbewahrt werden.

5) Knollen und saftige Früchte umwickele man einzeln mit irgend einem Stück Zeug oder mit Fliesspapier nachdem man eine mit weichem Bleistift auf Papier geschriebene Nummer, event. den Namen beigefügt und thue sie dann zu mehreren in ein Blechgefäss, das zugelöthet werden kann, (z. B. alte Petroleumdosen oder Conservebüchsen) oder in ein Fass, das man mit Spiritus, Rum oder einer andern weingeistigen Flüssigkeit füllt.

Starker Spiritus kann zur Hälfte mit Wasser verdünnt werden. In Ermangelung vorstehender Flüssigkeiten kann man auch Essig, oder starkes Salzwasser oder 1/2 Glycerin, 1/2 Wasser nehmen. Essig und Salzwasser sind namentlich bei grünen Früchten, Gurken und dergl., sowie bei Knollen angebracht. Es ist zweckmässig, nicht zu grosse Gefässe, sondern lieber mehrere kleinere zu nehmen. Stets muss aber das Gefäss gefüllt sein, damit die Früchte etc. beim Transport nicht hin- und herrollen. — Sehr zu empfehlen sind nach Herrn Hennings Gefässe aus Zinkblech mit dicht schliessendem Deckel, die man mit Fliesspapier ausfüttert. Man wickelt die Früchte etc. einzeln oder zu mehreren in Fliesspapier, füllt die Dose mit denselben an, thut Fliesspapier oben auf und befeuchtet nun sämmtliches Papier mit Spiritus. Der Alkohol-dampf conservirt genügend, und das Gewicht wird so sehr vermindert.

6) Jede gesammelte Probe, Pflanze etc. erhält eine fortlaufende Nummer; die entsprechenden Bemerkungen im Tagebuche erhalten dieselbe Nummer. Zusammengehöriges ist möglichst mit derselben Nummer unter a, b, c, etc. zu bezeichnen.

7) Die Bemerkungen im Tagebuche haben zu verzeichnen: a) Ort und Datum, b) Meereshöhe, c) ungefähre Höhe der Pflanze, ferner wenn möglich d) nähere Angaben über Boden, e) Art der Localität, ob Feld, Wiese, Wald etc., ob trocken, feucht etc., f) Klima und Temperatur-Maxima, -Minima, -Mittel, falls dies nicht schon in der allgemeinen Schilderung der Gegend gegeben, g) Zeit der Saat oder des Pflanzens, h) Vegetationszeit von der Saat bis zur Ernte (ungefähr), i) Methode der Saat, ob in Reihen (gedrillt), ob mit der Hand gestreut (breitwürfig), ob in bestimmten Abständen (gedibbelt), wie weit von einander, k) Pflege während der Vegetationszeit, z. B. ob ein Behacken stattfindet, ein Ausschneiden der männlichen Rispen beim Mais, ein Einstutzen der Triebe beim Obst, ein Abblatten (Entblättern) der Knollengewächse und dergl., l) Methode der Ernte, m) weitere Zubereitung, möglichst unter Beilegung von Proben aller Zubereitungsstufen, n) Verhältniss der betreffenden Cultur zu anderen, ob Hauptcultur, oder ob in 2. und 3. Reihe erst in Betracht kommend, o) event. noch Angabe darüber, ob ein regelmässiger Wechsel des Anbaues (Fruchtfolge) stattfindet und welches diese Reihenfolge ist, z. B. 1. Yams (Ignamen), 2. Mais, 3. Gartenbohnen, 4. wieder Yams u. s. f.

Specielles.

I. Getreide.

1. Weizen.

Es giebt 6 Arten des cultivirten Weizens, die wieder in 2 Gruppen: nackte und bespelzte zerfallen. Streng genommen bilden alle 6 nur 1 Art: Triticum vulgare Villars im weiteren Sinne.

I. Gruppe. Nackte Weizen.

1. Hartweizen, Triticum durum L., mit meist abstehenden, sehr langen Grannen und meist harten und glasigen Körnern, Halme oben voll; wird besonders in wärmeren Gegenden mit continentalem Klima gebaut. Hartweizen mit mehligen Körnern ist selten und daher sehr erwünscht. 2. Bauchiger oder englischer Weizen, T. turgidum L., Aehre vierseitig, fast quadratisch, mit anliegenden langen Grannen, Körner bauchig und meist sehr mehlig, Halme oben voll; Fälle, wo die Körner glasig erscheinen, sind besonders beachtenswerth. Cultur in Südeuropa und Aegypten, theilweise schon in Deutschland. 3. Gemeiner Weizen, T. vulgare Villars, überall gebaut, Aehren kürzer oder gar nicht begrannt. — Man unterscheidet davon wieder 2 Abtheilungen: kurzährigen, T. v. compactum, und langährigen, T. v. elongatum. Der begrannte kurzährige heisst Igelweizen, der unbegrannte Binkelweizen, der begrannte langährige Bartweizen, der unbegrannte Kolbenweizen.

Alle 3 obigen Weizenarten haben eine zähe Aehrenaxe und nackte Körner.

II. Gruppe. Bespelzte Weizen.

Die folgenden 3 haben eine brüchige Aehrenaxe und die Körner bleiben beim Drusch von den Spelzen umschlossen 4. Emmer oder Zweikorn, Tr. dicoccum Schrank, Aehre platt, dicht, begrannt, meist 2 Körner im Aehrchen. 5. Spelz oder Dinkel, T. Spelta L., Aehre locker, begrannt oder unbegrannt. 6. Einkorn, T. monococcum L., Aehre platt, begrannt, mit nur 1 Korn, seltener 2, im Aehrchen. Ist sehr winterhart.

Eine 7. Art, T. polonicum, polnischer Weizen, zeichnet sich durch schilfartige Blätter, lange papierartige äussere Spelzen und roggenähnliche grosse Körner aus; sie wird oft als Riesen-

Roggen angepriesen und bildet eine wenig cultivirte eigene Art. Von manchen wird auch das Einkorn als eigene Art angesehen.

Das Vaterland dieser Weizenarten aufzufinden, wäre eine sehr dankenswerthe Aufgabe; leider scheint sie aber fast unmöglich, da bei der allgemeinen Cultur derselben leicht verwilderte Pflanzen für wild gehalten werden können. T. vulgare, der gemeine Weizen, soll von der Gegend des Euphrat stammen, Tr. turgidum ist nirgends mit Sicherheit gefunden, ebensowenig T. durum und alle übrigen, mit Ausnahme von T. monococcum, das in Böotien und Serbien wild gefunden ist, da es mit T. böoticum Boissier für identisch gehalten wird.

Sicherlich müssen alle nackten Weizen aus den bespelzten hervorgegangen sein, da die meisten Gräser bespelzte Körner haben. Aber ob die Urform so ausgesehen, wie die heutigen, ist fraglich; Körnicke vermuthet, dass dieselbe eine Form haben möchte, welche der Gattung Aegilops ähnlich ist, die schon von Grenier und Godron mit Triticum vereinigt wird.

Jeder Beitrag zur Lösung der Frage nach dem Vaterlande des Weizens wäre hochwillkommen, aber der Reisende sei bei seinen Beobachtungen sehr kritisch, ja skeptisch.

Die Unterscheidung des Weizens in Sommerweizen und Winterweizen ist von geringerer Bedeutung, doch ist es gut, wenn das angegeben wird. — Die Bestimmung der einzelnen Varietäten ist, wie oben gesagt, Aufgabe der Specialisten, doch ist die Angabe des Vulgärnamens in dem betreffenden Lande, gewissermassen des Sorten-Namens, wichtig.

2. Roggen.

Das Vaterland des Roggens ist ebenfalls nicht genau bekannt, Alphonse de Candolle*) vermuthet die Gegenden zwischen den österreichischen Alpen und dem kaspischen Meere. Pançic will ihn in seinem Secale serbicum wild gefunden haben. Körnicke**) sieht Centralasien als Ausgangspunkt der Cultur des Roggens an,

*) Alphonse de Candolle, Origine des plantes cultivées, Paris 1883, S. 299. — Wir empfehlen dieses wichtige Werk, das auch in deutscher Uebersetzung von Dr. Goeze erschienen ist, angelegentlichst. L. W.

**) Körnicke und Werner, Die Arten und Varietäten des Getreides. Bonn 1885, I. S. 124. Dies das Hauptwerk über Getreide.

und leitet ihn von S. montanum ab. Wahrscheinlich stammt er auch von S. montanum Gussone, der allerdings eine brüchige Aehre hat, wie wohl alle wilden Getreidearten. Secale montanum ist von Marokko durch Südspanien, Sicilien (Aetna), Dalmatien, Serbien etc. bis Centralasien verbreitet.

Der Roggen liebt kühleres Klima als die meisten Weizenarten. Es giebt von ihm in der Cultur nur eine Art, Secale cereale L., die in wenige Varietäten, aber in viele Sorten zerfällt, welche leicht mit einander bastardiren und nicht lange constant bleiben. Auffallend gefärbte Aehren oder Körner sind beachtenswerth; namentlich aber wären die Angaben, wo Roggen in den Tropen oder Subtropen sowie im antarktischen Gebiet gebaut wird, gewiss noch zu vervollständigen. Man findet ihn z. B. in Südbrasilien und in Parana, in Natal und an der Magelhaens-Strasse.

3. Gerste.

Die Gerste zerfällt in 3 Arten: 6zeilige, Hordeum hexastichum L., 4zeilige, H. tetrastichum Körnicke, 2zeilige, H. distichum L. Alle 3 fasst man auch als eine Art: H. vulgare L. im weiteren Sinne zusammen. Die 4zeilige Gerste ist eigentlich auch 6zeilig, nur sind die 6 Zeilen nicht so spreizend. Die Gerste bietet viele Varietäten, es giebt von jeder der drei Arten bespelzte (die gewöhnliche Form) und nackte, weisse und schwarze, unter der 2zeiligen aufrechte und nickende. Unter der 4zeiligen ist eine Varietät, bei der die langen Grannen ganz kurz geblieben und in eine 3zackige Kapuze verwandelt sind, merkwürdig (Dreizack- oder Löffelgerste, H. trifurcatum Ser.). — Neuerdings sind künstlich von Rimpau und Bestehorn durch Bastardirung auch 2zeilige Dreizackgersten gezogen. — Auch kommen Uebergänge von 6zeiliger in 2zeilige und umgekehrt vor. Derartige Fälle sind besonders zu sammeln. Sie sind aus Abyssinien zuerst bekannt geworden.

Die Gerste ist diejenige Getreideart, welche sich mit am schnellsten entwickelt und deshalb am weitesten auf den Gebirgen hinauf und nach den Polen zu gebaut wird. Angabe der geographischen Breite und der Meereshöhe sind daher hier ganz besonders wichtig, ebenso die Dauer der Vegetationszeit. — Als wilde Stammform der 2zeiligen Gerste sieht man Hordeum spontaneum C. Koch an, welche vom Kaukasus bis Persien vorkommt; die andern sind nicht wild gefunden, aber vielleicht aus der 2zeiligen entstanden.

Auffallend ist der Reichthum an Gersten-Varietäten au Abyssiniens Bergen; vielleicht findet man solche auch auf anderen afrikanischen Gebirgen.

4. Hafer.

Ausser dem gewöhnlichen Hafer, Avena sativa L., mit ausgebreiteten Rispen, giebt es den Fahnenhafer, Avena orientalis, mit einseitswendiger Rispe, der oft schwarze oder braune Spelzen besitzt, ferner eine Anzahl wilder oder halbwilder Haferarten, die in manchen Gegenden cultivirt werden, z. B. Avena strigosa und brevis. Auch Bastarde kommen vor.

In Sicilien, auf dem Aetna, wird A. sterilis L., eine Art, die mit unserm als Unkraut verhassten Flughafer, A fatua, verwandt ist, als Grünfutter gebaut. — Das Vaterland des Hafers ist nicht bekannt. Er wurde schon im alten Griechenland gebaut, wenn auch wenig. In Centralasien kommt er jetzt nur verwildert vor, was auf eine ehemalige Cultur deutet.

5. Mais.

Das Vaterland des Mais, Zea Mays, ist Amerika, doch herrscht noch grosse Ungewissheit darüber, von welchem Theile Amerikas die Cultur ausgegangen ist, und wären namentlich Mittelamerika, speciell dessen Gräber, darauf hin zu untersuchen. Bekanntlich findet er sich in den peruanischen Gräbern wie in den Mounds Nordamerikas; in Mittelamerika, so viel mir bekannt, ist er bis jetzt nicht prähistorisch gefunden. Es giebt auch zwei Varitäten des Mais mit bespelzten Körnern, die eine hat gelbe Körner, die andere rothe, letztere wurde von Körnicke durch Bestäubung der ersteren mit dem Pollen von rothem Mais erst erzogen. Man weiss nicht, ob die gelbe bespelzte Varietät, Zea Mays tunicata Larranhaga, die Urform oder nur eine Monstrosität ist; constant ist sie nicht. Sie wurde von St. Hilaire in Paraguay (ob wirklich wild?) gefunden, fast gleichzeitig aber auch aus Nordamerika nach England geschickt. Die Auffindung dieser Varietät im wilden Zustande wäre sehr erwünscht, event. anderer wilder Formen.

Man unterscheidet 5 Gruppen: 1. Excellens, ausgezeichneter Mais mit bespelzten, oder mit sehr grossen, oder mit zugespitzten Körnern, 2. Saccharata, Zuckermais, mit glasigen, scheinbar verschrumpften Körnern, 3. Dentiformis, Pferdezahnmais, dessen Korn vorn einen

mehr oder weniger horizontalen Eindruck, wie die Ränder an den Schneidezähnen der Pferde haben, 4. Microsperma, kleinkörniger Mais, 5. Vulgaris, gemeiner Mais. — In den Gräbern der alten Peruaner findet sich namentlich ein spitzkörniger Mais mit anliegenden Spitzen; Angaben, wo dieser noch heute vorkommt, z. B. in Chile und Peru, sind höchst wichtig. Ebenso sind die verticalen Erhebungen und die Vegetationszeit interessant.

Mit dem Mais ist botanisch am meisten verwandt ein sehr hohes, in Guatemala einheimisches Gras, Euchlaena luxurians Durieu et Ascherson, vulgo Theosinthe, das jetzt als Futterpflanze, die angeblich siebenmal im Jahre geschnitten werden kann, in mehreren Tropengegenden, z. B. Brasilien und auch in Aegypten versuchsweise gebaut wird.

6. Reis.

Der Reis, Oryza sativa L., wird meistens auf Feldern gebaut, die unter Wasser gesetzt oder berieselt werden können, doch giebt es auch Varietäten, welche auf dem Trocknen wachsen, der sog. Bergreis. Proben von letzterem sind besonders wichtig. Ausserdem giebt es eine Anzahl Sorten, welche im Bruch stearinartig matt sind, der sog. Klebreis (Japan, Borneo). Auch ihm ist besondere Beachtung zu schenken. Im Allgemeinen unterscheidet man nach Körnicke folgende Varietäten des Reises:

I. Gruppe: Utilissima Körnicke. Gebräuchlicher Reis. Mehlkörper im Bruch glasig, etwas glänzend.

1. Communis, grosser oder gemeiner Reis.
2. Minuta, kleiner Reis.

II. Gruppe: Glutinosa Loureiro, Klebreis. Mehlkörper im Bruche von stearinartigem Ansehen, matt. Auf Jod-Zusatz sich nicht blau, sondern braun färbend, giebt zähen Teig wie Weizenmehl. Korn leicht schälbar.

Von beiden Sorten giebt es begrannten und unbegrannten, mit gelben, rothbraunen, schwarzbraunen und schwarzen Spelzen. Auch existirt eine Sorte mit sehr grossen Klappen. Der von den Spelzen befreite Reis trägt noch eine sehr zarte Schale, das sog. Silberhäutchen, die entweder weiss, blassgrün, rothbraun, schwarzbraun oder gestreift ist.

Ob der Reis in Asien oder Afrika heimisch, ist noch nicht sicher ausgemacht. — Zu achten wäre auch auf Oryza latifolia

Desvaux, welche wild in Centralamerika vorkommen soll, vielleicht aber aus Asien eingeführt ist. Ob es eine besondere Species, ist noch nicht ganz klar. Sie soll aber ausdauernd sein und bis 6 m hoch werden.

Mit dem Reis ist botanisch nahe verwandt der sog. Wasserreis oder Tuscarora-Reis, Zizania aquatica L., welcher an Seen und Flüssen Nordamerikas wild wächst und von den Indianern geröstet genossen wird. Neuerdings hat man ihn als Fischnahrung angebaut, auch die Cultur zu gleichem Zweck in Deutschland versucht. Das Korn ist von den Spelzen umgeben, begrannt und sehr lang, es behält seine Keimkraft nicht lange und muss frisch gesäet werden, namentlich darf es nicht gedörrt sein.

7. Hirseartige Gewächse.

a) Die gemeine Hirse, Panicum miliaceum L., eine der ältesten Culturpflanzen, wird als einheimisch in Aegypten und Arabien oder Kleinasien überhaupt, ja sogar in China angesehen; an sicheren Beweisen für das Eine oder Andere fehlt es noch, da die wilde Stammpflanze nicht bekannt ist. Ihre Cultur hat gegen früher sehr abgenommen. Man unterscheidet folgende Hauptgruppen:

I. Effusum, Flatterhirse, mit sehr lockeren Rispen.
II. Contractum, Klumphirse.
III. Compactum, Dickhirse, mit aufrechter Rispe.

Die Sorten werden meist nach der Farbe der Spelzen unterschieden.

b) Die Kolbenhirse, Borstenhirse oder Mohar, Panicum italicum, sieht A. de Candolle als einheimisch in China, Japan und dem indischen Archipel an. Ihre Cultur ist auch wahrscheinlich von dort ausgegangen, aber die Stammpflanze ist sicherlich das bei uns seit lange in Gärten etc. als Unkraut vorkommende Panicum viride L. (Setaria viridis P. B.). Als Hauptgruppen werden unterschieden:

I. Maximum: Grosse Kolbenhirse. A. Borsten lang; B. Borsten kurz.

II. Moharium: Kleine Kolbenhirse. A. Borsten lang; B. Borsten kurz.

c) Die Bluthirse, Panicum sanguinale L., ist kenntlich an den fingerförmig gestellten Scheinähren. Die Culturform

ist von der wilden gar nicht verschieden und hat Körnicke gewiss Recht, wenn er darnach die Bluthirse als eine der jüngsten Getreidearten ansieht. Sie ist nicht von grosser Bedeutung, kommt aber einerseits in Gegenden mit slavischer Bevölkerung, andererseits in Afrika, bei Uganda, vor. Ihren Namen hat sie von dem blutrothen Mittelstreif auf den Aehren-Spindeln (Stielen) und darf man nicht eine mit blutrothen Spelzen versehene Sorte der gemeinen Rispenhirse damit verwechseln. Die sog. Körner (eigentlich Scheinfrüchte) der Bluthirse sind grau.

In Ostindien wird stellenweise noch Panicum frumentaceum Roxburgh gebaut, das vielleicht aus dem tropischen Afrika eingeführt ist.

d) Die Mohrenhirse, Mohrhirse, Durra, Dari, Andropogon Sorghum Brotero (Sorghum vulgare Persoon) ist viel wichtiger, als alle vorigen Hirsearten. Sie ist das Hauptgetreide des tropischen Afrika und dort wohl auch zuerst in Cultur genommen; nach Hackel und Körnicke stammt sie von Andropogon halepensis Sibthorp ab. Gegenwärtig ist sie ausser im tropischen Afrika auch sehr verbreitet in Aegypten, Vorderasien, Indien, China, Nord- und Südamerika. In Nordamerika heisst sie Broomcorn (Besenkorn), weil die abgedroschenen Rispen zu Besen dienen.

Die Zuckerhirse, Andropogon saccharatus Roxburgh (Sorghum saccharatum Persoon), ist nur eine Varietät der Mohrenhirse, die sich namentlich durch dickeren, zuckerreichen Stengel auszeichnet und bekanntlich neuerdings in Nordamerika auf Zucker verarbeitet wird. Bei uns dienen beide meist nur als Grünfuttter, da die Körner schwer reifen.

Man unterscheidet von der Mohrenhirse folgende Hauptgruppen:

I. Effusus. Lockere Mohrenhirse, Rispe locker, mit ausgebreiteten Aesten. 1. Truncatus. Halm an der Spitze scheinbar plötzlich abgestutzt, mit doldenartig gestellten Rispenzweigen. 2. Elongatus. Halm sich in die verlängerte Spindel der Rispe verjüngend.

II. Contractus. Dichte Mohrenhirse. Rispe dicht, mit anliegenden Aesten. 1. Erectus. Halm und Rispe aufrecht. 2. Nutans. Halm unter der Spitze krummstabartig nach unten gebogen, Rispe gerade nach unten gerichtet.

Zu letzterer gehört besonders die Var. cernuus, nickende Mohrenhirse, die u. A. viel im tropischen Afrika, jetzt auch in

Brasilien u. s. w. viel gebaut wird. Sie wurde früher als besondere Art: Andropogon cernuus Roxburgh (Sorghum cernuum Wildenow) angesehen.

e) Die Negerhirse, Pennisetum spicatum Körnicke (Penicillaria spicata Wildenow), leicht kenntlich durch ihren dicken walzenförmigen oder kolbenförmigen Blüthenstand, ist im tropischen Afrika einheimisch und dort eine verbreitete Culturpflanze. — Ganze Fruchtstände (Kolben) sind für Sammlungen wichtiger als lose Körner, was auch bei den vorigen und den folgenden Arten gilt.

f) Coracan und Dagussa (Tocussa) sind 2 indisch-afrikanische Getreidearten; erstere heisst botanisch Eleusine Coracana Gaertner, letztere E. Tocussa Fresenius. Körnicke sieht beide Arten als eine einzige an und nennt sie E. coracana Gaertner. Die wilde Stammform ist Eleusine indica, die aber ihre Früchte mit den Spelzen abwirft, was die cultivirten nicht thun. Die Klappen bleiben aber auch bei der wilden Pflanze stehen.

g) Tef, Teff, Eragrostis abyssinica Link (Poa abyssinica Jacquin), wird, wie schon der Name sagt, in Abyssinien cultivirt. Ihre wilde Stammform ist Eragrostis pilosa Beauvais. Die Körner sind ausserordentlich klein und werden von den wildwachsenden Pflanzen mit Hamen oder dergleichen gesammelt, ähnlich wie man bei uns in manchen Gegenden, z. B. Frankfurt a. O., die Körner des wild wachsenden Süssschwadens, Glyceria fluitans L. sammelt und daraus die sogenannte Schwadengrütze, Mannagrütze, Frankfurter Schwaden, bereitet.

Wilde Gräser, deren Früchte von den Eingeborenen gesammelt werden, sind u. A.: Panicum decompositum R. Brown die australische Hirse, das einzige Korn, von welchem die Nomaden von Central-Australien Vorräthe anlegen.*) P. distichum

*) Diese und mehrere der folgenden Angaben entnehme ich dem äusserst reichhaltigen Werke des Baron Ferdinand von Müller in Melbourne: Select extra-tropical plants readily eligible for industrial culture or naturalisation, with indications of their native countries and some of their uses. New Victorian edition. Melbourne 1885. — Von der ersten Auflage ist eine deutsche Uebersetzung von Dr. E. Goeze erschienen. Obwohl dem Titel nach nur aussertropische Gewächse zu vermuthen wären, sind auch viele tropische mit aufgenommen und ist dies Werk sehr zu empfehlen. L. W.

Lamarck, in allen Tropen, in Ostindien zur menschlichen Nahrung dienend, Melocanna bambusoides Trinius, ein bis 20 m hohes Bambusgras Ostindiens, dessen Frucht fleischig ist und von der Grösse einer Birne, mit einem Samen, der sehr angenehm schmecken soll.

Sehr viele derartige Gräser sind nicht bekannt, und wäre daher sehr darauf zu achten.

II. Futterpflanzen.

Hierher gehören in erster Linie die Gräser. Wenn wir auch von den europäischen Gräsern im Allgemeinen wissen, welche davon besonders gut für Fütterungszwecke sich erwiesen haben — im Speciellen sind auch hier noch viele Fragen zu erledigen — so haben wir von den meisten aussereuropäischen darüber wenig Kenntniss. Nur in Nordamerika sind seitens der Staatsregierung in den letzten Jahrgängen des Annual Report of the Commissioner of Agriculture Beschreibungen der wichtigsten Gräser mit Abbildungen und Analysen gegeben, sowie besonders in: „The Agricultural grasses of the United States by Dr. G. Vasey, botanist, also the chemical composition of American Grasses by Clifford Richardson,“ Washington 1884 (120 schw. Taf.) und in „Grasses of the South by G. Vasey,“ Washington 1887 (16 schw. Taf.) An Sammlungen der wichtigsten fremdländischen Wiesengräser fehlt es bei uns meistens, man sieht sie wohl in Herbarien, aber ganze Stöcke, eventuell an Stäbe gebunden, die dem Landwirth den Wuchs veranschaulichen, fehlen den meisten Museen. Dies gilt selbst von Nordamerika, noch weit mehr für weniger erforschte Gegenden, und sollte daher der Reisende hierauf sein Augenmerk richten. Es würde die Schilderungen der Llanos, der Pampas, der australischen und afrikanischen Weidegründe weit mehr beleben, wenn man die betreffenden Gräser vorzeigen könnte. Ein einfaches Trocknen der Bündel genügt, da Gräser wenig von Insektenfrass leiden. Zur Vorsorge können ausserdem einige Halme, eventuell mehrfach geknickt ins Herbar gelegt werden. Möglichst wäre anzugeben, ob die betreffende Pflanze ein Gras 1., 2. oder 3. Güte ist, ob es sich auch für Heu eignet, ob und wie oft es gemäht wird etc.

Die Klee- und Wickpflanzen fordern zu ähnlichen Beobachtungen auf. Das Trocknen ganzer Pflanzenstöcke wird hier

schwieriger und wird man sich auf Einlegen von Zweigen oder getheilten Pflanzen begnügen müssen.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit wird in Gegenden, wo es an Gras- und Kleegewächsen fehlt, auf diejenigen Pflanzen zu richten sein, die an deren Stelle als Futtermittel dienen. So nennen wir beispielsweise den Anabaum, Acacia albida Delisle, den Kameeldorn, A. Giraffae etc., deren Hülsen an der Walfischbai etc. als Viehfutter dienen, gewisse Grasbäume, Xanthorrhoea-Arten Australiens und dergleichen. Es würde zu weit führen, die Futterpflanzen der verschiedenen Gegenden der Erde hier auch nur in grossen Zügen aufzuzählen, daher beschränken wir uns mit diesen wenigen Worten und bitten die etwaigen Laien unter den Reisenden nur, dass sie nicht denken wie das Volk bei uns: Gras ist Gras und Moos ist Moos, sondern dass sie möglichst die verschiedenen Arten sammeln.

III. Hülsenfrüchte und sonstige Stärkemehl liefernde Früchte.

1. Bohnen.

Von grosser Bedeutung für die Ernährung sind die Hülsenfrüchte, die sich bekanntlich durch einen hohen Proteïngehalt auszeichnen. Von den zahlreichen Arten werden am meisten die Bohnen gebaut und merkwürdigerweise finden wir sie nirgend mehr vertreten als im tropischen Brasilien, wo sie als Ersatz des Fleisches zu dem stickstoffarmen Maniok oder Cassavemehl dienen. Schwarze Bohnen mit Maniok bestreut sind bekanntlich das Nationalgericht in Brasilien.

1. Gemeine Gartenbohne, Phaseolus vulgaris L. Die meisten Bohnen, auch die brasilianischen, gehören der gewöhnlichen Art: Phaseolus vulgaris L., gemeine Gartenbohne, an, und es erhält so die durch die peruanischen Gräberfunde und durch historische Forschungen begründete Ansicht, dass unsere gemeine Gartenbohne aus Amerika stamme, eine gute Stütze. Da nun aber doch noch von einzelnen Seiten dies bezweifelt und von Prof. Rein (Verh. nat. Ver. d. Rheinl. 42 J. Sitzber. 324) Afrika als Heimath hingestellt wird, so wäre es höchst erwünscht, wenn irgendwo noch wild wachsende Gartenbohnen oder wenigstens nahe Verwandte gefunden würden. Uebrigens sei nicht vergessen, dass die Feuerbohne, Phaseolus multiflorus L. und die Mondbohne

oder sogenannte Limabohne, P. lunatus, überhaupt alle grosssamigen Bohnen bestimmt aus Amerika zu uns gekommen sind, dass dagegen die kleineren Arten von Phaseolus, wie P. Mungo, radiatus, Max etc. in Ostindien einheimisch sind. Was die Alten unter phaselos verstanden, ist wahrscheinlich Vigna oder Dolichos sinensis (syn. Dolichos melanophthalmus) gewesen, eine gewöhnlich nicht sehr grosse, weisse Bohne mit schwarzem Auge.

Von den gemeinen Gartenbohnen werden gegen 150 Varietäten mit je ein bis mehreren Sorten unterschieden, welche alle in folgende 6 Unterarten zusammengefasst werden:

Phaseolus vulgaris L., gemeine Gartenbohne. 1. Unterart: Subcompressus, halbflache Bohne, die gewöhnlichen Sorten. 2. Unterart: Compressus, Schwert-Bohne. 3. Unterart: Gonospermus, Eck-Bohne, Bohnen etwas eckig. 4. Unterart: Oblongus, Dattelbohne, Bohnen sehr lang. 5. Unterart: Ellipticus, Eierbohne. 6. Unterart: Sphaericus, Kugelbohne.

2. Grösser und platter als bei unserer Bohne sind die Samen der Mondbohne, Phaseolus lunatus L.; wird auch Limabohne, neuerdings in Australien Madagascarbohne genannt.

Die Samen sind oval, platt, etwas winkelig und leicht daran kenntlich, dass vom Nabel radienartig verzweigte Adern nach dem Kiel, dem Rande, verlaufen, welche dem Samen ein geripptes Ansehen geben. Die Hülsen sind viel kürzer als bei unseren Bohnen, meist halbmondförmig und enthalten höchstens 3 Samen.

3. Die unschöne Bohne, Phaseolus inamoenus L., ist ganz ähnlich, wird aber höher und hat grössere Samen. Sie wird von manchen nur als Varietät der vorigen angesehen. — Beide Arten sind entweder einfarbig weiss, eventuell andersfarbig oder mit einem rothbraunen bis schwarzen Flecke am einen Ende, der sich oft bis zum Nabel hinzieht.

4. Eine ähnliche Zeichnung weist der Pallar, Phaseolus Pallar Molina, in Peru und Chile auf. Diese Bohne soll ausdauernd sein, bis armsdicke Stengel haben und einen Strauch bilden. Es finden sich die grossen Samen in den altperuanischen Gräbern, frische Samen sind in europäischen Sammlungen höchst selten, ebenso die Blüthenzweige und die Hülsen.

5. Die ostindischen Bohnenarten, Phaseolus Mungo, P. radiatus, P. Max etc. sind alle sehr kleinkörnig und wurden früher als Gewichte benutzt. Das Gewicht „Masha" soll davon seinen Namen haben. An getrockneten Pflanzen dieser Arten

fehlt es in unseren Sammlungen noch sehr. P. radiatus ist nach Rein sehr wohlschmeckend und wird in Japan viel gebaut.

6. Die chinesische Langbohne, Vigna sinensis, auch Dolichos sinensis, Dolichos Catjang, D. melanophthalmus genannt, ist eine in der alten Welt einheimische, jetzt in den Tropen sehr verbreitete Bohne, die oft mit der Gartenbohne, Phaseolus vulgaris verwechselt ist. (Siehe S. 123.) Man kann sie daran erkennen, dass das Auge, der Nabel, nicht regelmässig oval, wie bei der Gartenbohne, sondern oval-keilförmig, an einem Ende schmäler ist. Im Uebrigen giebt es von ihr manche Varietäten, doch bei weitem nicht so viele wie von der Gartenbohne. Die Hülsen sind oft sehr lang, bis $1/2$ m, die Bohnen nur klein oder mittelgross. Ob die Vereinigung aller oben genannten zu einer Art gerechtfertigt, kann nur durch Beibringung von Blüthen und Fruchtexemplaren entschieden werden.

7. Lablab vulgaris Savi, die Lablab-Bohne, kennzeichnet sich durch einen langen weissen Nabel, welcher den Samen auf mindestens ein Drittel des Umfanges umzieht. Sie kommt besonders in Aegypten vor.

8. Canavalia ensiformis L. wird besonders in Afrika, Ost- und Westindien cultivirt. Eine rosa gefärbte Art, C. incurva D. C. wird in Japan gebaut. Beide zeichnen sich durch ihre ausserordentlich grossen, dicken Samen mit langem Auge und die dementsprechenden grossen, schwertförmigen Hülsen aus. Vaterland? — Canavalia lineata D. C. wächst im Süden Japans nach Rein in mehreren Küstenstrichen wild.

9. Die Sojabohne, Soja hispida Mönch (Glycine Soja Bentham), ist in China und Japan heimisch und spielt dort bekanntlich eine grosse Rolle. Sie enthält kein Stärkemehl, sondern, wie die Lupine, anstatt dessen Fett und sehr viel Protein (Casein). Sie wird zu Saucen verarbeitet, auch macht man daraus einen vegetabilischen Käse, Bohnenkäse etc.

Man theilt die Sojabohnen ein in:

I. Gruppe. Platycarpa Harz, Plattfrüchtige. 1. olivacea, olivenbraune. 2. punctata, punktirte. 3. melanosperma, schwarzsamige, lange.

II. Gruppe. Tumida Harz, Gedunsenfrüchtige. 6. pallida, gelbliche (auch grünlichgelbe). 8. atrosperma Harz, schwarzsamige. (Vergl. Harz, Samenkunde.)

Ausführliches über die Sojabohne siehe bei Rein, Japan II. Band, S. 65, wo überhaupt die Nutzpflanzen Japans sehr ein-

gehend besprochen sind, nur über die wichtige Dolichos Catjang L., d. i. Vigna sinensis, ist nichts Näheres gesagt.

10. Die Saubohnen, Pferdebohnen, grosse Bohnen, Faba vulgaris Mönch (Vicia Faba L.), sind mit die ältesten Culturpflanzen, die χυαμοί des Homer. Sie sind in den ägyptischen Gräbern selten und überhaupt erst neuerdings gefunden, wohl weil sie bei den Priestern des alten Aegyptens für unrein galten; in grösserer Zahl fanden sie sich in Troja (Hissarlik), auch in den Pfahlbauten, selbst Norddeutschlands, stets aber in einer sehr kleinsamigen Varietät, die leicht mit Erbsen verwechselt werden kann. Man erkennt aber Saubohnen stets daran, dass sie den Nabel am vorderen Ende, nicht oben in der Mitte haben, wie fast alle anderen Hülsenfrüchte. — In sehr grossen platten Samen kommt die Saubohne bei uns in Gärten vor, ausserdem werden diese grossen Varietäten in vielen Sorten in Spanien, Algier und selbst in einigen höher gelegenen Tropengegenden gebaut. Das Vaterland ist noch nicht sicher ermittelt. Man sieht den Süden des kaspischen Meeres, aber auch mit Alphonse de Candolle Nordafrika dafür an. Einige halten Vicia narbonnensis für die Stammpflanze, welche sich aber durch fast kugelige Samen und den in der Mitte befindlichen Nabel deutlich unterscheidet.

2. Erbsen.

Von Erbsen giebt es eigentlich nur eine einzige Art: Pisum sativum L., die Gartenerbse, denn zwischen ihr und der Felderbse, Pisum arvense L., lassen sich keine durchgreifenden Unterschiede aufstellen. Ueber das Vaterland ist wenig bekannt, man nimmt die kühleren Gegenden Kleinasiens als solches an, und thatsächlich ist sie auch in Troja (Hissarlik) von Schliemann und Virchow in grösseren Mengen gefunden, bis jetzt aber nicht in den ägyptischen Gräbern.

Man theilt die Erbsen ein in folgende Unterarten und Gruppen:

I. Saccharatum, Zuckererbsen: 1. Xiphocarpum, Schwert-Zuckererbsen, 2. Axiphium, Gemeine Zuckererbsen.

II. Pachylobum, Kernerbsen, Pahlerbsen: 3. Speciosum, buntblüthige Kernerbsen. Samen meist kugelig, verschiedenfarbig. 4. Medullare, Markerbsen. Samen runzelig. 5. Glaucospermum, Grüne Rollerbsen. Samen kugelig. 6. Humile, Zwergerbsen, Kruperbsen. 7. Vulgare, Helle Rollerbsen.

3. Erbsenähnliche Pflanzen.

Hierzu gehört der Erbsenbaum oder Erbsenstrauch, Cajanus indicus Sprengel, welcher gewissermaassen den Ersatz der Erbsen in den Tropen bildet und bald ein-, bald mehrjährig gebaut wird. Er wird bis 5 m hoch und findet sich jetzt besonders häufig in Westafrika (Wandubohne), stammt aber aus Ostindien, wo er im Himalaya bis in 2000 m Höhe vorkommen soll. Die Samen sind erbsengross, meist grau und braun marmorirt. Zu Brei gekocht sollen sie einen ähnlichen Geschmack wie Rührei haben.

Ferner rechnen wir dazu: Lens esculenta Moench, die Linse, Ervum Ervilia L., die Erve, Lathyrus Ochrus, Lathyrus Cicera L., Lathyrus sativus L., die gebaute Platterbse (sehr platt im Samen), Cicer arietinum, die Kichererbse, Lupinus albus L. etc. Sie sind fast alle in Südeuropa oder dem Orient heimisch. Die Kichererbse ist leicht zu erkennen an dem als Spitze oder Nase vortretenden Würzelchen, die Farbe ist weiss oder braun.

4. Unterirdische Hülsenfrüchte.

Zu den Hülsenfrüchten, deren Früchte in die Erde dringen, um dort zu reifen, nachdem die Blumen über der Erde befruchtet sind, gehören besonders zwei: Arachis hypogaea L. und Voandzeia subterranea.

Arachis hypogaea L., die Erdnuss, ist gegenwärtig in allen Tropen verbreitet, besonders in Westafrika, so dass man glauben könnte, dort sei ihr Vaterland. Ihre Heimath ist aber Südamerika, wie uns die Funde in den peruanischen Gräbern ergeben. Sie wird geröstet gegessen, ausserdem wird ein feines Oel daraus gewonnen, welches als Speiseöl und selbst zur Verfälschung des Olivenöls dient. Die Oelkuchen sind ein auch bei uns sehr beliebtes Futtermittel.

Voandzeia subterranea du Petit-Thouars, die sog. Bambarras-Bohnen, sind im tropischen Afrika heimisch. Sie haben einsamige Hülsen und einen kugeligen grossen Samen von gelber oder brauner Farbe mit grossem weissen Nabel.

5. Sonstige Stärkemehl liefernde Früchte.

Hier sind zu nennnen: Buchweizen, der jetzt selbst in Parana gebaut wird und der in mehreren Arten vorkommt. Der

gemeine glatte Buchweizen, Polygonum Fagopyrum L., ist in der Mandschurei heimisch, der tatarische, P. tataricum L., mit welligen Kanten an der Frucht, in der Tatarei und Westsibirien, der ausgerandete Buchweizen, P. emarginatum Roth, vielleicht in Indien oder auch noch in China. Er ist noch nicht wild gefunden, wird jetzt viel in Japan gebaut und zeichnet sich durch die Höhe seines Krautes aus.

Quinoa, Chenopodium Quinoa Willdenow, eine zu den Meldengewächsen gehörige einjährige Pflanze, bildet seit den ältesten Zeiten in ihren kleinen Körnern die Hauptnahrung in den kälteren Theilen der Anden Südamerikas, namentlich in Peru. Wild ist sie noch nirgends gefunden, vielleicht aber, wie de Candolle meint, wegen ihres unscheinbaren Ansehens und ihrer Aehnlichkeit mit den als Unkraut so verachteten Melden nur übersehen.

Kiery, Amarantus frumentaceus Roxb., zur Familie der Amarantaceae gehörig, mit den Melden verwandt, wird in Ostindien in einigen Gegenden wegen der sehr kleinen, stärkereichen Körner zur menschlichen Nahrung gebaut. Wild, wie es scheint, auf den Hügeln von Mysore und Coimbatore. — Auch noch andere Arten werden in Ostindien benutzt, zu ihrer Bestimmung sind aber Blüthen- und Frucht-Exemplare in Herbarform nothwendig.

IV. **Knollengewächse**, Stärke, Sago etc.

Bei den Knollengewächsen ist es sehr erwünscht, ausser der Knolle selbst, die in Spiritus oder dergl. zu thun (siehe die allgemeinen Bemerkungen), auch Zweige, wo möglich mit Blüthen in's Herbar zu legen, da das die Bestimmung sehr erleichtert.

1. Kartoffeln, Solanum tuberosum L.

Bei der allgemeinen Verbreitung und den vielen Sorten derselben erscheint es nur dann nöthig, solche mitzubringen, wenn man glaubt, wilde Exemplare vor sich zu haben; als Vaterland ist nur Chile anzusehen, alle anderen Standorte weisen meistens andere wilde Arten auf, doch sind Proben davon auch sehr willkommen.

Bei den Kartoffeln erkennt man so recht, dass Charaktere, welche weder nützlich noch schädlich sind und solche, auf welche der Mensch bei der Züchtung keinen Werth legt, unverändert bleiben. So haben unsere sämmtlichen heutigen Kartoffelsorten genau

dieselben Blätter, Blüthen und Früchte wie die Stammpflanze, Solanum tuberosum, es bei der Einführung hatte, weil der Mensch sein Augenmerk nur auf die Knollen richtete. — Die Form der Blätter und andererseits die spitzen Kelchlappen (an den aufgeblühten Blumen) sind z. B. eines der sichersten Unterscheidungsmerkmale des Solanum tuberosum von mehreren anderen Arten, die man fälschlich auch als Stammpflanze angesehen hat. Sehr wichtig sind daher Blüthen-Exemplare zur sicheren Bestimmung, wie u. a. aus Nachfolgendem hervorgeht. Alphonse de Candolle, der die Frage nach dem wilden Typus der Kartoffel, Solanum tuberosum, neuerdings eingehend behandelt (Bibliotheque universelle. Archives des sciences physiques et naturelles. 3. Periode. T. XV. N. 5. 15. Mai 1886), stellt folgende nahe verwandte Arten auf:

1. Solanum Bridgesii Alph. de Candolle. Etwas behaart. Blattabschnitte (Fiederblättchen) 9—10, etwas gestielt, eilänglich, spitz, an der Basis oft stumpf, glatt (?). Dazwischen kleinere, unregelmässige, sitzende, eiförmige oder rundliche Abschnitte. Kelchlappen oval, (meist stumpf W.), mitunter stachelspitzig, viel kürzer als die Blumenkrone. In Chile, Provinz Valdivia.

2. S. tuberosum L. Mehr oder weniger behaart. Blattabschnitte 5—9, gestielt, eiförmig, spitz oder stumpf, die obersten wenig grösser; die kleineren Abschnitte unregelmässig, eiförmig oder rundlich, etwas gestielt oder fast sitzend, Kelchlappen lanzettlich, spitz, oft halb so gross als die Blumenkrone.

Von letzterer Art unterscheidet er folgende Varietäten:

α) Chiloense. Grössere Abschnitte, an der Basis spitz oder stumpf, die kleineren oft eiförmig, an derselben Pflanze sitzend oder gestielt, der cultivirten Form am nächsten stehend. Blattabschnitte an der Basis wie bei β, kreisrund. Auf der Insel Chile. Blume blau, ganz wie bei β gebaut.

β) Cultum. Grössere Abschnitte an Zahl und Grösse veränderlich, an der Basis meist stumpf, mitunter etwas schief-herzförmig, Blume weiss oder blau.

γ) Sabini. Grössere Abschnitte 5—6, Basis an derselben Pflanze stumpf oder spitz, die kleineren selten eiförmig. An der Küste von Chile.

δ) Maglia. Grössere Abschnitte 3, mehr oder weniger gestielt, eiförmig-spitz, endständiger grösser, kleinere Abschnitte fehlend oder sehr selten vorhanden. An der Küste von Chile.

3. S. Mandoni D. C. Zerstreut behaart, Blattabschnitte 5–11, länglich, spitz, die seitlichen sitzend, der endständige kaum grösser, etwas gestielt, die kleineren, zwischen den grösseren stehenden Abschnitte kleiner, unregelmässig, eiförmig, stumpf, sitzend. Kelchlappen lanzettlich, halb so lang als die Blumenkrone. Auf Bergen in Bolivia, Provinz Larecaja. Blumen blau.

2. Bataten, süsse Kartoffeln, sweet potatoes, Convolvulus Batatas L. (Batatas edulis Choisy).

Diese Pflanze ist mit unsern Winden verwandt und durch die trichterförmige Blume als solche leicht zu erkennen. Ueber ihr Vaterland ist man ganz im Zweifel, die Funde in den peruanischen Gräbern dürften aber die am meisten vertretene Ansicht, dass es Amerika ist, bestätigen. Es giebt noch mehrere andere Arten von Bataten, deren Unterschied am besten an Blättern und Blüthen zu erkennen ist, so z. B. Ipomoea mammosa Choisy in Amboina und Cochinchina, Batatas paniculata Choisy in Westafrika, Ipomoea purga in Westindien, beide letzteren haben aber Wurzeln, die purgirend wirken.

3. Yams, Ignamen, Cara, Çara, Dioscorea-Arten.

Diese Knollen darf man nicht mit Bataten verwechseln, sie werden meist grösser und länger, sind theils cylindrisch, an beiden Enden zugespitzt, theils handförmig getheilt. Es giebt ca. 200 Arten der Gattung Dioscorea, von denen einige in der alten, andere in der neuen Welt cultivirt wurden, jetzt sind sie durch den Verkehr vermischt und es ist schwer, die Heimath der am meisten cultivirten Arten, namentlich der Dioscorea sativa L. anzugeben. Nach de Candolle ist auch die chinesische Batatas, Igname de Chine, Dioscorea Batatas Decaisne, in China nicht wild gefunden, ebensowenig auf den Südseeinseln die dort häufig gebaute D. alata L.; nicht mehr weiss man über die amerikanischen Species. Dioscorea gehört zu den Monocotyledonen und ist leicht an den pfeilförmigen Blättern kenntlich, die Blüthen sind klein. Einige Stöcke tragen nur männliche Blüthen, andere nur weibliche; es sind deshalb möglichst Zweige von beiden einzulegen.

Anmerkung: Mit Igname, Inhame bezeichnet man in Brasilien nicht Dioscorea, sondern Colocasia esculenta. Die Dioscorea heisst dort Cara oder Çara (wie bei den alten Peruanern).

4. Maniok.

Es werden von diesem strauchartigen, zu den Wolfsmilcharten gehörigen Gewächs, besonders 2 Arten gebaut: die giftige Manihot utilissima Pohl und die nicht giftige Manihot Aipi Pohl (M. palmata J. Müller). Erstere ist am meisten in Cultur und giebt sie den reichsten Ertrag an Stärkemehl von allen tropischen Gewächsen. Die Knollen sind in Form den Georginenknollen ähnlich, oft aber grösser; sie werden geschält, zerrieben, der giftige Saft ausgepresst und der Brei getrocknet. Dies ist dann das Cassave-Mehl, in Brasilien, wo es die Hauptnahrung bildet, kurzweg „Farinha" d. h. Mehl genannt. — Thut man den frischen Brei in Wasser, so setzt sich die Stärke zu Boden; getrocknet kommt sie dann als brasilianisches Arrowroot in den Handel. Wird die Stärke feucht durch gelochte Siebe gedrückt und erhitzt, so dass sie halb verkleistert, so giebt das Tapioka oder brasilianischen Sago.

Die süsse Maniok, Manihot Aipi Pohl wird gekocht oder gebraten gegessen.

Beide stammen aus Amerika, wie alle übrigen der 42 botanischen Arten, erstere ist auch in den peruanischen Gräbern gefunden. Jetzt ist sie in Westafrika so verbreitet, dass man glauben könnte, sie sei dort einheimisch, auch in allen anderen Tropen wird sie gebaut. Merkwürdigerweise kann man sie nicht durch die Knollen vermehren, sehr leicht aber durch Stecklinge, indem man den Stamm in Stücke mit je 3 Augen schneidet und diese in die Erde steckt. Sie bewurzeln sich in kurzer Zeit, sollen aber erst im 2. Jahre (?) ansehnliche Knollen liefern.

5. Colocasia antiquorum Schott var esculenta. (Araceae.)

Stammt höchst wahrscheinlich aus Indien, wird aber jetzt in vielen Tropen gebaut. Auf den Südseeinseln bildet sie mit den folgenden als Taro ein wichtiges Nahrungsmittel.

6. Alocasia macrorrhiza Schott (Araceae).

Die Knollen erreichen die Länge eines Armes und fast Schenkeldicke. Vaterland: die Südseeinseln, wo sie, wie vorige, Taro heisst, jetzt auch anderswo gebaut; wahrscheinlich sind auch die grossen „Inhamen" Südbrasiliens, die als Schweinefutter dienen, hierher gehörig.

7. Diverse Knollen und Wurzelstöcke.

Als solche sind zu nennen: Nelumbium speciosum in Indien und Ostasien, Amorphophallus Rivieri var. Konjak, der Konjak der Japaner, vielleicht in Cochinchina heimisch; in Südamerika Xanthosoma sagittifolia Schott, vulgo: Margueritas (auch in Japan), Oxalis tuberosa (vulgo Oca in Peru), knolliger Sauerklee, Ullucus tuberosus, Boussingaultia baselloides, Arracacha esculenta D. C ein Doldengewächs, dessen Seitenknollen in Venezuela gegessen werden etc. Oxalis und Ullucus lässt man auf den Anden häufig absichtlich gefrieren, tritt sie dann platt und trocknet sie an der Sonne. Das Gleiche geschieht dort mit den Kartoffeln. Oft werden sie vor dem Trocknen längere Zeit in fliessendes Wasser gelegt. — Das Product heisst in allen Fällen Chuño oder Tunta. — Proben von Chuño und vom Rohmaterial nebst Pflanzen sind sehr erwünscht. — Auf den Südseeinseln spielt Tacca pinnatifida eine grosse Rolle und liefert eine Art Arrowroot. In Japan werden die Zwiebeln vieler schöner Lilien gegessen, aus den Knollen von Pueraria Thunbergiana Benth (Leguminosae) bereitet man ein Stärkemehl. Auch viele andere Knollen werden dort noch benutzt. (S. Rein, Japan II. S. 74.)

8. Arrowroot und andere tropische Handelsstärke.

1. Echtes westindisches Arrowroot. Maranta arundinacea, L. Die weissgelben Wurzelstöcke dieser mit dem Ingwer, Kardamom etc. verwandten, zu den Marantaceae gehörenden Pflanze werden zerrieben, in Wasser aufgerührt und der Bodensatz getrocknet als Arrowroot in den Handel gebracht. — Westindien wird als Vaterland angesehen, doch ist Näheres nicht bekannt. In Brasilien scheint sie nur cultivirt vorzukommen, nur einige Herbar-Exemplare aus wenig bewohnten Gegenden der Provinz Matto Grosso lassen vermuthen, dass sie dort wild gesammelt.

Eine verwandte Art, Maranta indica, die angeblich aus Ostindien stammen soll, wird ebenfalls auf den Antillen gebaut. Körnicke, der Monograph der Marantaceae, sieht sie nur als eine Varietät von M. arundinacea an. Wahrscheinlich sind alle Marantaarten in Amerika heimisch.

Zur sicheren Bestimmung sind ausser den Wurzelstöcken Blätter und Blüthen nöthig.

2. Brasilianisches Arrowroot wird, wie schon oben erwähnt,

aus Manihot utilissima Pohl, bereitet und kommt dem ächten westindischen in Bezug auf Quellbarkeit ziemlich nahe.

3. Ostindisches Arrowroot (Tik, Tikor oder Tikurmehl) wird aus mehreren Arten Gelbwurz: Curcuma angustifolia Roxb., C. leucorrhiza Roxb., C. rubescens Roxb. u. a. gewonnen. Die genauere Bestimmung ist nur möglich, wenn die Pflanzen selbst und zwar in Blüthe mitgeschickt werden.

4. Queensland-Arrowroot stammt aus den Knollen von Canna edulis Bot. Reg. und Canna indica. Auch Cycadeenstämme (Zamia-Arten) liefern in ihrem Mark Queensland-Arrowroot. Ueberall ist die Beifügung der Pflanzen oder Theile derselben zur endgültigen Entscheidung nothwendig.

Noch viele andere Pflanzen geben Arrowroot, so die Frucht der Bananen, Musa-Arten, die Bataten etc. Doch kommt solches selten in den Handel.

9. Sago.

Sago ist verkleisterte Stärke; die Bereitung wurde schon oben bei Maniok angegeben (S. 130). Der ostindische Sago wird aus dem Mark der Sagopalme bereitet und werden mehrere Arten verwendet, hauptsächlich: Sagus Rumphii Willd., aber auch Sagus laevis Rumph., farinifera Lam., Arenga saccharifera Labillardière, Borassus flabelliformis (Wurzelmark), Caryota urens. — Der chinesische Sago stammt vom Cycas revoluta u. a. A.

In Florida soll Chamaerops serrulata benutzt werden. Der brasilianische Sago ist Maniokstärke. Bei uns wird bekanntlich aus Kartoffelstärke Sago bereitet.

V. Obst.

Die Menge des tropischen Obstes ist so gross, dass wir auf eine speciellere Aufzählung verzichten müssen. Leider fehlen manche Arten fast ganz in unseren Sammlungen, so aus Peru die dort so häufigen Lucuma-Arten, von denen wir noch nicht einmal genau wissen, zu welchen Species sie gehören, und kann auch hier beim Obst nicht dringend genug gebeten werden, möglichst immer Blüthenzweige mit einzusenden.

Wie beim Getreide herrschen auch über die Heimath mancher tropischer Obstarten (und auch der europäischen) noch viele Zweifel. Ganz besonders gilt dies von den beiden Haupt-Bananen-

arten, Musa paradisiaca und sapientum, die, obwohl anscheinend asiatischen Ursprungs, doch schon bei der Entdeckung Amerikas massenhaft dort gefunden wurden.

Aus Amerika stammen nach de Candolle u. a. die Anona-Arten, z. B. A. Cherimolia (Peru), Mammea americana, die Mammey, Anacardium occidentale, vulgo Cachou, Fragaria virginica und chilensis, die grossfrüchtigen Erdbeeren, Psidium Goyava, die Guayave, Chrysophyllum Caïnito, Sternapfel (Centralamerika), Lucuma Caïmito (Peru), Abi, Abiu am Amazonenstrom, nicht zu verwechseln mit voriger Art, Lucuma mammosa (Orinokko), Sapota Achras (Central-Amerika) und Lycopersicum esculentum, Tomate (Peru), Persea gratissima, Avocado-Birne, vegetable tallow, Avocatier (Mexiko), Carica Papaya, Melonenbaum, Ananassa sativa (Mittel- und nördliches Süd-Amerika).

Wo nichts angegeben, sind die Antillen und Mittel-Amerika als Vaterland zu vermuthen.

Speciellere Angaben fehlen oft und wären Blüthen und Früchte von anscheinend oder wirklich wilden Bäumen sehr interessant. — Es darf nicht Wunder nehmen, jetzt mehrere amerikanische Obstarten in Asien etc. allgemein gebaut zu sehen, so z. B. Carica Papaya auf Java; umgekehrt ist Garcinia Mangostana aus Asien jetzt vielfach in Amerika verbreitet.

Wenngleich von den einzelnen tropischen Obstarten noch nicht so viele Varietäten und Sorten existiren als von unserm Obst, so giebt es doch von mancher schon eine ansehnliche Zahl, so von den Bananen, der Goyave etc. Die Bestimmung, ob eine Banane von Musa sapientum oder M. paradisiaca stammt, ist oft schwierig. Gewöhnlich leitet man die kleineren, frisch zu essenden, Banana im Englischen, von Musa sapientum L. ab, die grossen, welche noch nicht ganz reif, in Scheiben geschnitten, gebraten etc. werden, Plantain im Englischen, von M. paradisiaca L.

VI. Gemüse.

Die Zahl der Gemüsearten ist grösser, als man gewöhnlich annimmt und sind dieselben in den einzelnen Gegenden viel verschiedener als die eigentlichen Nahrungspflanzen. Es sucht sich jedes Naturvolk so zu sagen aus den wildwachsenden Pflanzen diejenigen aus, die als Gemüse dienen können.

Manche davon sind aber noch wenig bekannt, ja aus Amerika

kennen wir ausser Chenopodium Quinoa, von der man auch die Samen geniesen kann, fast gar keine. Es wäre wichtig, derartigen Gemüsen der Eingeborenen mehr Aufmerksamkeit zu schenken, wie überhaupt allen Nahrungsmitteln derselben. In Nordamerika beschäftigt man sich bereits seit Langem mit den Nahrungsmitteln der Indianer. — Auch in hohen Breiten, wo kein Korn mehr reift, gedeihen Gemüsearten oft noch ganz gut, und wie im Norden Cochlearia officinalis L., das Löffelkraut, eine Verwandte unseres Meerrettigs, den Seefahrern als Mittel gegen den Skorbut dient, so eine andere Verwandte, der Kerguelen-Kohl, Pringlea antiscorbutica Anders, im Süden.

In den Tropen spielen gurkenartige Gewächse eine grosse Rolle und haben wir in der alten und neuen Welt zum Theil verschiedene Arten. Gurken, Melonen und Wassermelonen sind in der alten Welt heimisch;*) über die Kürbisse herrscht noch Meinungsverschiedenheit. Man kann besonders 3 cultivirte Kürbisartenunterscheiden: den gemeinen Kürbis, Cucurbita Pepo L., dessen Vaterland vielleicht die alte Welt, den Moschuskürbis, C. moschata Duchesne, kenntlich an den weissen Flecken auf den Blättern, und den Riesenkürbis, C. maxima Duch. Samen beider letzteren sind in den peruanischen Gräbern gefunden (siehe S. 110) und erscheint es darnach, dass diese in der neuen Welt zu Hause sind. Auch Asa Gray und J. Hammond Trumbull haben an der Hand der ältesten Geschichte Amerikas und durch vergleichendes Studium der Indianersprachen nachgewiesen, dass Kürbisse (welche Arten sagen sie nicht) in Nordamerika vor Ankunft der Europäer gebaut wurden. In Mexiko und Central-Amerika ist aller Wahrscheinlichkeit Sechium edule Swartz einheimisch. Sie hat die Form einer Birne, den Geschmack einer Gurke und nur einen Samen. — In Venezuela wird Sicana odorifera viel cultivirt.

Von hervorragender Bedeutung für die trockenen Gegenden an der westafrikanischen Küste, namentlich des Namaqua-Landes, ist die seltsame, stachelige Ana-Pflanze, Acanthosycios horrida,

*) Bezüglich Cucumis Anguria L., die (echte) Schlangengurke, mit einer nur eigrossen, sehr stacheligen Frucht, ist man noch nicht sicher. Sie kommt viel in Amerika vor, da aber alle anderen Cucumisarten in der alten Welt heimisch, so hält Sir Joseph Hooker dafür, dass sie nur eine Culturform von verwandten afrikanischen Arten, C. prophetarum und C. Figarei sei, obwohl letztere beiden ausdauernde Gewächse sei.



eine Cucurbitaceae mit melonenartigen Früchten, deren saftiger Brei, auf den flachen Sand ausgegossen, eintrocknet und dann wie Papier zusammengerollt wird; ähnlich wie man in Persien etc. den Aprikosensaft, in dünnen Schichten getrocknet, zusammenrollt.

In den Tropen spielen auch die zahlreichen essbaren Früchte von Solanaceae (Nachtschattengewächse), die theils als Gemüse, theils als Gewürze gegessen werden, eine grosse Rolle.

Als Gemüse dienen u. a. Solanum Melongena Linné, die Eierfrucht, Aubergine der Franzosen, aus Ostindien, mit welcher die wild vorkommenden S. insanum Roxburgh und S. incanum Linné wohl zu einer Species gehören,*) ferner die Tomate, Lycopersicum esculentum Miller (Solanum Lycopersicum Linné) aus Peru, als Gewürz die vielen Capsicum-Arten, Cayenne-Pfeffer, spanischer Pfeffer, Paprika, besonders C. annuum Linné und C. frutescens Willdenow.

VII. Genussmittel.

Auf die narkotischen Genussmittel haben die Reisenden stets eine besondere Aufmerksamkeit verwendet, es ist bekannt, dass fast in allen Gegenden der Erde man verstanden hat, Pflanzen zu finden, die anregend auf das Nervensystem wirken. Während in den Tropen der Tabak, der aus Amerika stammt, die Hauptrolle spielt, haben wir in Kamtschatka den Fliegenpilz, aus dem die Eingeborenen sich ein berauschendes Getränk bereiten, auf den Südseeinseln Kawa-Kawa, Piper methysticum, im Orient das Opium, in Persien und Nordafrika Haschisch, die Zweige der weiblichen Hanfpflanze mit halbreifen Früchten, in Ostindien und den Südseeinseln die Areca-Nuss in Gemeinschaft mit dem Betel-Pfeffer, im tropischen Amerika Cacao, auf den Anden Südamerikas, speciell Peru, die Coca, in Brasilien die Guarana, Paullinia sorbilis. Ueber die Narkotika des centralen Afrikas sind wir weniger unterrichtet, Tabak wird merkwürdiger Weise dort schon tief im Innern gebaut, so dass man leicht versucht sein könnte, anzunehmen, er sei dort einheimisch. — Der Kaffee und Thee, sowie der Maté oder Paraguaythee sind zu bekannt, als dass es nöthig wäre, hier darauf näher einzugehen. Im wilden Zustande findet man den Kaffee noch in Abyssinien, Sudan und merkwürdigerweise an der tropischen West- und Ostküste Afrikas, vielleicht, wie A. de Can-

*) A. de Candolle, Origine des plantes cultivées S. 229.

dolle meint, dort nur naturalisirt. In Arabien ist er noch nicht wild gefunden, was aber sein Vorkommen daselbst nicht ausschliesst.

Bekanntlich ist neuerdings in Westafrika eine grossfrüchtigere Art, Coffea liberica Hiern, gefunden, welcher aber nicht so reiche Erträge geben soll. Dieses Vorkommen legt eigentlich den Gedanken nahe, dass der gewöhnliche Kaffee dort auch wirklich einheimisch sein könnte. Am Congo ist Coffea arabica anscheinend wild gefunden.

Selbstverständlich wird jeder Reisende auf die Cultur von Kaffee, Thee, Tabak etc. besondere Rücksicht nehmen, aber er vergesse auch nicht, die Surrogate für dieselben zu sammeln. Beispielsweise werden in Ostindien dicke Cigarretten geraucht, die nicht mit Tabak, sondern mit anderen Blättern (welchen ?) gefüllt sind. Der Surrogate für Kaffee sind bekanntlich sehr viele, im centralen Afrika ist es z. B. Boscia senegalensis, in Westindien Cassia occidentalis, die jetzt auch in Westafrika etc. gebaut wird.

Trotzdem schon viele Narkotika bekannt sind, wird man gewiss in manchen bis jetzt wenig durchforschten Gegenden noch neue finden.

Der Reisende vergesse übrigens niemals, selbst bei bekannten Artikeln, wie Tabak, Thee etc. die Culturmethode eingehend zu schildern. Unsere jungen Colonien könnten daraus oft Nutzen ziehen. Es zeigt sich z. B. jetzt, wie verhältnissmässig selten ausführliche Angaben über die Cultur des Tabaks in den Tropen sind.

Im Anschluss hieran sei auch des Zuckerrohrs, Saccharum officinarum Linné, gedacht, von dem die verschiedenen Varietäten in unseren Sammlungen fast ganz fehlen. Kleine Halmstücke von ca. $^1/_3$ m Länge mit Angabe der Farbe im frischen Zustande und des Namens, sowie der Blätter wären genügend. Eventuell an beiden Enden mit Harz oder Lack zu verschliessen! Als Vaterland vermuthet A. de Candolle Cochinchina bis Bengalen.

VII. Technisch wichtige Pflanzen.

1. Hölzer.

Obwohl Holzproben, namentlich aus den Tropen, in grossen Massen zu uns gekommen, sind wir über die Abstammung der-

selben zum Theil noch sehr im Unklaren; selbst beim gewöhnlichen Polysander- oder Jacarandaholz stehen wir z. B. noch im Zweifel, ob es von einer Art oder, wie wahrscheinlich, von mehreren stammt. Meist werden die Hölzer nur mit Vulgärnamen eingeschickt und dann lässt sich oft wenig ermitteln. Wünschenswerth ist es, Herbar-Exemplare von Zweigen mit Blüthen, ev. Früchte der betreffenden Bäume zu erhalten; das ist freilich oft eine sehr beschwerliche, mitunter gar nicht ausführbare Aufgabe. In den botanischen Gärten der Tropen könnte durch Anpflanzung der wild wachsenden Holzarten und sichere Bestimmung derselben der Wissenschaft ein grosser Dienst geleistet werden. — Angaben über die Verwendung der Hölzer zu geben, wird dem Reisenden meist nicht schwer fallen.

2. Faserstoffe.

Auch bei den Faserstoffen sollte immer das Rohmaterial in Herbarform mitgeschickt werden, was hier viel leichter und doch bisher meist unterlassen ist. Die Zahl der Faserpflanzen ist namentlich in den Tropen eine ausserordentlich grosse, aber ihre Abstammung oft unsicher, weil keine blühenden Pflanzen beilagen, ebenso erfahren wir über ihre Zubereitung gewöhnlich viel zu wenig.

3. Oelpflanzen.

An Oelpflanzen sind die Tropen, besonders Afrika, sehr reich, von manchen kennen wir aber nur die Namen und haben wenig Kunde von dem Charakter der Stammpflanzen, weil auch hier die Herbar-Exemplare fehlen. Oft ist deshalb eine genaue wissenschaftliche Bestimmung der Art nicht möglich.

4. Farbstoffe und Gerbstoffe.

Abgesehen von den Farbhölzern, für welche dasselbe gilt, was oben über die anderen Hölzer gesagt ist, sind wir jetzt weniger auf die zahlreichen, zum Theil aber sehr primitiven Färbemittel der Tropen angewiesen, wenn auch Indigo, Orleans, Gummigutt, Lackmus etc. noch eine wichtige Rolle spielen. Umgekehrt ist aber bei dem grossen Bedarf an Gerbmaterialien jeder neue Tannin enthaltende Stoff sehr willkommen; aber man sollte nicht bloss die Rinden, Blätter oder Früchte, die den Gerbstoff enthalten senden, sondern behufs der Bestimmung auch Herbar-Exemplare einlegen.

5. Kautschuk, Guttapercha etc.

Bekanntlich ist der Bedarf an diesen Artikeln ein immer steigender und jede neue Fundstelle daher für die betreffende Gegend eine Quelle des Wohlstandes. Leider hat man bis jetzt erst wenig versucht, die Kautschukpflanzen anzubauen, ja manche, wie die lianenartigen Landolphia-Arten, welche in Mexiko und besonders in Afrika das Kautschuk-Material liefern, werden sich vielleicht niemals gut cultiviren lassen. Ein Versuch sollte aber doch gemacht werden und das wäre wieder zunächst Aufgabe der botanischen Gärten und der Colonial-Gärten in den Tropen.

In Asien werden besonders Bäume aus der Familie der Feigen- und Brodfruchtgewächse, Artocarpeae, auf Kautschuk ausgenutzt, besonders Ficus elastica; in Brasilien, welches uns das meiste Kautschuk liefert, ist es ein Baum aus der Familie der Wolfsmilchgewächse, Euphorbiaceae, der früher Siphonia elastica L. hiess, jetzt Hevea brasiliensis Müller argov. genannt wird. Im westlichen Südamerika und, wie oben gesagt, in Central-Amerika und in Afrika sind es besonders die Landolphia-Arten, zu den Apocynaceae gehörige Lianen. — Guttapercha liefert uns bis jetzt nur eine Familie, die der Sapotaceae, speciell Isonandra Gutta in Hinterindien.

Die Reisenden sollten alle Pflanzen mit Milchsaft darauf untersuchen, ob sich nicht aus dem letzteren Kautschuk oder Guttapercha gewinnen lässt.

6. Droguen und Parfümerien.

Von den meisten bei uns benutzten Droguen sind, Dank der Pharmakognosie, die Mutterpflanzen uns nicht mehr fremd, Herbar-Exemplare aber sind selten und wären Proben der Producte nebst Blüthenzweige der Pflanze erwünscht. Viel weniger wissen wir über die zahllosen von Eingeborenen benutzten Arzneipflanzen, die meist uns nur auf Ausstellungen im getrockneten Zustande als Handelswaare verpackt vorgeführt werden. Hier wären zur Bestimmung auch gut gepresste Herbar-Exemplare mit Blüthen absolut nöthig. Auch auf die Pflanzen, welche Wohlgerüche liefern, sollte mehr als bisher geachtet werden.

Pflanzengeographie.

Nach der ersten Darstellung von A. Grisebach*)

neu bearbeitet

von

O. Drude.

Der denkende Reisende, der Geograph im weitesten Sinne dieser Wissenschaft, kann sich, auch ohne mit dem ganzen Lehrgebäude der organischen Naturwissenschaften vertraut zu sein, nimmermehr dem tiefen Eindrucke entziehen, den die an Länder bestimmten Charakters gebundene und für sie bestimmte wechselvolle Ausprägung der Pflanzendecke überall hervorruft, ob er in den kargen Floren des äussersten Nordens oder des fernen Südens die Wirkungen eines schnell schwindenden frühlingsgleichen Sommers erblickt, ob er beim Ritt durch die brennende Wüste den Kampf spärlich zerstreuter Gewächse mit der Sonnengluth und die Erhaltung organischen Lebens dieser zum Trotz beobachtet, ob er in den Tropen dreier Festlands- und Inselwelten selbst zum Kampfe mit der überreichen Vegetation aufgefordert wird, deren nie erlahmende Fülle seine Schritte hemmt, seine Pfade unwegsam macht, ihm aber auch — wenn er sich mit ihr vertraut machte — ihre Geschenke in den Schooss wirft; oder ob er Gelegenheit hat, die in milderem Klima gezeitigten Blüthen und Früchte aus dem glänzenden Laube immergrüner Subtropen zu pflücken und die Quellen des Wohlstandes in ihnen zu vergleichen mit denen der Heimath, deren Bild er sich auch in der

---

*) Wörtliche Wiedergaben aus der ersten Ausgabe i. J. 1875 sind in Anführungszeichen gesetzt.

Ferne nur im Lichte einer mit dem Wechsel der Jahreszeiten innig zusammenhängenden Pflanzendecke vergegenwärtigen kann.

In diesem Sinne, als die Oberflächengestalt der Erde, ja selbst die unterseeischen Küsten der Oceane, nicht denkbar sind ohne ein reich oder arm zusammengesetztes Pflanzenkleid, welches die sprechendsten Züge auf dem sonst ruhigen und ernsten Relief hervorruft, ist die Gesetzmässigkeit in der Vertheilung dieses Pflanzenkleides ein wissenschaftliches Gemeingut, welches die Ideenkreise der Botanik hinüberlenkt in die allgemeineren der physikalischen Geographie; und wenn es nicht die Aufgabe aller Reisenden sein kann, alle Theile der Geographie und ihrer Anhangsgebiete durch neue Beobachtungen zu fördern, so wird eine kleinere Zahl von ihnen, hingerissen von der Lieblichkeit oder der zwingenden Macht der organischen Erscheinungen, und auf das lebhafteste angezogen von der im regelmässigen Cyclus der Jahreszeiten sich abrollenden Umgestaltung fast aller Vegetationsbilder, sich in diese hineinleben und durch ihre eigenen Beobachtungen anregend auf Andere zu wirken suchen; jeder Reisende aber hat wenigstens die Aufgabe, sich in soweit mit der organischen Welt vertraut zu machen, als er seine anderweiten Studien, die Bedingungen seines Reisens und täglichen Unterhalts mit ihr im innigsten Zusammenhange stehend findet, damit das Gemeingut auch als solches weiter wirke.

Es kann sich also auch hier, wo die Grundzüge der Pflanzengeographie zum wissenschaftlichen Eindringen in das durch die Pflanzenwelt hervorgerufene besondere Landschaftsbild besprochen werden sollen, nicht so sehr darum handeln, auf die den Fach-Botaniker interessirenden Fragen, wenn auch zuweilen von hoher Bedeutung, einzugehen, als vielmehr auf das Allgemeine Rücksicht zu nehmen und diejenigen Studien, welche der reisende Botaniker als seine werthvollsten floristischen Aufgaben betrachtet, in abgekürzter Weise zu verbreiten und einem grösseren Kreise zu empfehlen. Diesen grösseren Kreis hat wohl Supan in seiner „physischen Erdkunde“ im Auge, wenn er von dem Zusammenhange der Pflanzenverbreitung und allgemeinen Geographie sagt: Einzelne Formen der Pflanzen haben für uns nur dann Bedeutung, wenn sie die Physiognomie der Landschaft in charakteristischer Weise mit bestimmen, oder wenn sie als Nutzpflanzen in nähere Beziehungen zum Menschen treten; unser Hauptaugenmerk richten wir vielmehr auf jene grossen Pflanzengemein-

schaften, welche Grisebach Vegetationsformationen genannt hat. — Insofern ist es auch heute noch richtig, wenn Grisebach selbst über den wissenschaftlichen Reisenden die Vorbemerkung macht, „dass seine Vorbereitung auf den Werth seiner Leistungen einen weniger bedeutenden Einfluss ausübe als in anderen Gebieten der Naturwissenschaft, wenn ihm nur die natürliche Begabung zu Gebote stehe, den landschaftlichen Charakter eines Landes aufzufassen und durch die Vergleichung mit heimathlichen Natureindrücken in der Mannigfaltigkeit der Einzelnheiten das Eigenthümliche zu erkennen." Dennoch aber bedingt seine mitgebrachte Pflanzenkenntniss in systematischer sowohl als biologischer Beziehung den Umfang und die Zuverlässigkeit seiner einschlägigen Beobachtungen.

Nur das sei noch erwähnt, um nicht eine falsche Vorstellung vom Wesen der Pflanzengeographie als eines selbständigen Wissenschaftszweiges zu erwecken, dass der eine Theil ihrer Fundamente überhaupt nicht durch Beobachtungen auf Reisen gewonnen ist und befestigt werden kann, sondern durch vergleichende Studien in den botanischen Museen mit Hülfe von Herbar und Florenwerken einerseits, und in den physiologischen Laboratorien andererseits. Dort allein kann eine übersichtliche Vergleichung der Pflanzenareale erfolgen, auf welche sich die Florenreiche gründen, dabei zugleich die geologische Entwickelung der abgesonderten Florenbilder untersucht werden; und hier allein kann den Bedingungen des Zusammenhanges zwischen Klima, Standortsverhältnissen und Pflanzenleben nachgespürt und dadurch die allein lichtverbreitende biologische Causalität der Pflanzengeographie gewonnen werden.

§ 1. Die Gesichtspunkte der Floristik.

Wie sich alle Untersuchungen der organischen Welt einerseits nach der morphologisch-systematischen Richtung und andererseits nach der physiologisch-biologischen Richtung gliedern lassen und Studien nur dann erschöpfend sein können, wenn sie an demselben Organismus diese beiden Gesichtspunkte der Beobachtung allseitig unterziehen, so hat auch die Pflanzengeographie als Theil der Botanik nothwendiger Weise diese beiden Beobachtungs-Richtungen zu leitenden Gesichtspunkten. Am kürzesten gehen wir darauf ein durch den Lehrsatz: wir

befinden uns überall auf der Erde und an den Küsten der Oceane in einer bestimmten Flora und Vegetation. Die „Flora" eines kleinen, abgegrenzten Continent-, Insel- oder Küsten-Stückchens wird durch den statistischen Katalog ihrer Pflanzenarten dargestellt, wobei es zur Allgemeinverständlichkeit nothwendig ist, dass deren Bezeichnungen den von der botanischen Systematik festgesetzten Benennungen folgen; es ist auch zunächst gleichgültig, ob diese statistische Aufzählung der gewöhnlichen systematischen Anordnung nach Familien (Ordines naturales) und Gattungen folgt, oder ob sie in ganz anderer Weise nach Standorten und Häufigkeit aufgeführt ist: die ganze Liste zeigt an, zu welchem Florenreich und Florengebiet das vorliegende Erdstückchen gehört, und sie enthält das ganze verfügbare Material, in dem seine „Vegetation" sich abspielt. Diese hingegen entspricht der physiologisch-biologischen Abtheilung der Botanik unter gleichzeitiger Berücksichtigung der das Pflanzenleben regulirenden äusseren Bedingungen, als welche wir die geographische Lage und die dadurch hervorgerufene Schwankung der Jahreszeiten besonders auch in Hinsicht auf Beleuchtung und Ernährungsmöglichkeit, ausserdem aber das besondere Klima und die besonderen Bodenverhältnisse jedes für sich betrachteten Erdstückchens, endlich auch noch die für jeden Organismus durch sein Zusammenleben mit anderen gleich- oder ungleichartigen Organismen bedingte besondere Lebenslage (d. h seine Correlation mit der übrigen Lebewelt), zu bezeichnen haben. Diese äusseren Bedingungen sind entscheidend für die Form, in welcher sich die vorhandenen Arten entwickeln und zu einer mehr oder weniger dicht den Erdboden überziehenden „Vegetationsdecke" verbinden können, ob als Bäume oder Kräuter, ob immergrün oder blattwechselnd, ob schnell oder langsam Früchte reifend, ob in dem einen oder anderen Monate des Jahres hauptsächlich blühend, oder rücksichtlich ihrer Formationen gar nicht an bestimmte Monate in ihrer Entwickelung gebunden.

Es ist schwierig zu sagen, ob die Flora oder die Vegetation eines Landes das hauptsächliche geographische Moment ihrer Pflanzenbevölkerung ausdrückt; es gehört beides nothwendig zusammen. Ein Beispiel mag dies erläutern: Die Flora von Nowaja Semlja setzt sich aus 193 Blüthenpflanzen zusammen, darunter häufig Dryas octopetala, 10 Steinbrech-Arten (Saxifraga), 1 Veilchen (Viola biflora), 20 Kreuzblüther mit 10 Arten allein

von Draba etc.; die Vegetation der Insel charakterisirt sich durch Baumlosigkeit, durch starke Wurzelstockbildung der meisten Arten, durch Blüthenentwickelung derselben im Juni, Juli, mit folgender schneller Fruchtreife, durch Bildung kleiner, zuweilen immergrüner Blätter, häufig in Rosettenform; auf feuchter Niederung schliessen sich die Arten zur „Tundra" zusammen, auf den trockenen Felsgehängen bekleiden sie als „Felspflanzen" locker das Gestein oder Geröll: hieraus ergiebt sich der erste Eindruck dieser Insel auf den Beschauer. Wenn nun im antarktischen Süden eine Nowaja Semlja in Bezug auf die genannten, das Pflanzenleben regulirenden äusseren Bedingungen gut entsprechende andere Insel bekannt wäre, und man mag die Maluinen für ein solches Beispiel wählen, so würde die Vegetationsweise und Verteilung auf den ebenen oder felsigen Standorten der erstgenannten Insel sehr ähnlich sein mit Vertauschung der Sommer- und Wintermonate; im einzelnen aber ist alles anders, weil die Flora der Maluinen aus 135 gänzlich verschiedenen Blüthenpflanzen besteht: keine Saxifraga, von 7 Doldengewächsen eins als häufigste Pflanze, nur 3 Kreuzblüthler (anstatt 20) anderer Art, Dryas fehlt, dafür ein Myrtengewächs u. s. w.; und diese Verschiedenheit fällt dem die Vegetation untersuchenden Reisenden, der auch Nowaja Semlja kennt, sogleich auf, sobald er die Fernsicht der Insel mit einer Durchmusterung der Pflanzendecke, die seinen Fuss umgiebt, vertauscht; er wird sich sogleich sagen: Alles sieht hier anders aus wie dort. — Nowaja Semlja und die Maluinen gehören, trotz einander ziemlich entsprechender Hauptzüge der Vegetationsweise, zu zwei gänzlich verschiedenen Florenreichen, haben also völlig verschiedene Bestände von Arten, und demgemäss müssen alle Einzelzüge anders ausfallen und verschiedene Bilder hervorrufen.

Es muss sich also ein Jeder daran gewöhnen, dass er, von einem Lande zum anderen reisend, in allmählichem oder jähem Wechsel andere Bestände von Arten als Träger ähnlicher oder verschiedener Vegetationsformen finden wird; aus den Florenkatalogen der verschiedenen Länder lässt sich im Voraus ersehen, welche Gruppen des Pflanzensystems die Aufmerksamkeit auf sich lenken müssen, und — wie schon oben angedeutet — der Grad von Bekanntschaft mit diesen Gruppen ist doch schliesslich ausschlaggebend für die Vertiefung und Genauigkeit der pflanzengeographischen Beobachtungen in jedem Lande.

Wir nennen die Entwickelungsgebiete ersten Ranges der Flora, d. h. diejenigen Länder, in deren Umkreis ein bestimmter systematischer Charakter zur vielfältigen Ausbildung gelangt ist, während jenseits ihres Umkreises ein fremdartiger Charakter anhebt, „Florenreiche," und ihre engeren Theile von geringerer systematischer Verschiedenheit „Florengebiete." Zwar kann man über die Zahl der als selbständig zu unterscheidenden Reiche ebenso wie über ihre Abgrenzung verschiedener Meinung sein, doch genügt hier der Hinweis auf folgende durch ihre geographischen Bezeichnungen an sich verständlichen 15 Hauptreiche:

I. Gruppe der um den Nordpol gelagerten Länder mit gleichartig-systematischem Florencharakter.

1. Nordisches Florenreich. (Mittel- und Nord-Europa, Sibirien, Amur-Länder, Alaska-Canada, arktische Inseln.)

II. Gruppe der an West-Asien und Afrika angeschlossenen subtropischen und tropischen Floren.

2. Inner-Asien. — 3. Mittelmeerländer und Orient. — 4. Tropisches Afrika. — 5. Ostafrikanische Inseln. — 6. Süd-Afrika.

III. Gruppe der an Ost-Asien und die südlich folgenden Länder angeschlossenen subtropischen und tropischen Floren.

7. Ost-Asien. — 8. Indien (mit Einschluss der Inseln und tropisch Australien). — 9. Australien (nach Ausschluss der Nordküste). — 10. Neuseeland (ein Florenreich von gemischtem, sich an kein anderes völlig anschliessenden Charakter).

IV. Gruppe der an Amerika angeschlossenen subtropischen und tropischen Floren.

11. Mittleres Nord-Amerika. — 12. Tropisches Amerika. — 13. Andines Florenreich (subtropisches Süd-Amerika).

V. Gruppe der südlich der Subtropen folgenden, dem Südpol genäherten Länder und zerstreuten Inseln.

14. Antarktisches Florenreich (Patagonien, Feuerland, Maluinen, Kerguelen u. s. w.).

VI. Oceanisches Florenreich, sämmtliche von Algenvegetation besetzten Küsten und Flachmeere umfassend.

[Ausführliche Literatur über die Entwickelung und die gegenwärtige Begrenzung der Florenreiche oder Florengebiete:

Engler, Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt; I. Theil: Die extratropischen Gebiete der nördlichen Hemisphäre; II. Theil: Die extratropischen Gebiete der südlichen Hemisphäre und die tropischen Gebiete. Leipzig 1879—1882.

Drude, Die Florenreiche der Erde. Ergänzungsheft 74 der „Geographischen Mittheilungen“, Gotha 1884.

Schenk's Handbuch der Botanik, Bd. III T. 2, S. 428—459 („Die gegenwärtigen Florenreiche und Florengebiete“).

Geographisches Jahrbuch, Bd. VIII S. 211—219, Bd. IX S. 125—133, Bd. X S. 137—140; Gotha 1880—1884.]

Wenn also der Charakter des Florenreiches an jeder Stelle maassgebend ist für das in bestimmter Vegetationsweise zum Ausdruck gelangende Material, so gruppiren sich seine Arten doch besonders auffällig nach den in Standort und Klima liegenden äusseren Bedingungen und treten demnach zu grossen Vegetationsformationen zusammen. Diese stellen zunächst rein äusserliche Bezeichnungen für grosse oder kleine, gleichmässige oder ungleichmässige „Bestände“ dar, wie Wälder, Wiesen, Moore, Haiden, Scrub etc., und sie haben in so fern nichts mit dem Florencharakter zu thun; wir finden ja z. B. Wälder in den verschiedensten Florenreichen. Handelt es sich also nur um Angabe dieser grössesten aller Unterschiede in den Formationen, so hat die Botanik selbst wenig dazu zu sagen. Sobald aber die geringste, den Landschaftscharakter treffend zeichnende Angabe über die besondere Vegetationsformation gemacht werden soll, tritt alsogleich der systematische Florenreichscharakter in diese ein; wir sagen also z. B. „immergrüner Fichten-Tannenwald“, „sommergrüner Lärchenwald“, „Moor von Wollgras und Binsen“, „Calluna vulgaris-Haide, „Brigalow-Scrub“ und „Mallee-Scrub“, wo durch Hinzufügung der botanisch-systematischen oder der diesen gleichwerthigen gültigen Vulgärnamen für die in die Formationen hineingetretenen Pflanzenarten erst deren wahrer Charakter nunmehr ohne weiteres für den Kenner erschöpfend angegeben wird. Denn ein Fichtenwald kann nur im nordischen, der Brigalow-Scrub nur im australischen Florenreich vorkommen, gemäss der Arealbeschränkung der ihn bildenden Gattungen.

Aber abgesehen davon, dass die Vegetationsformationen nicht in bestimmter Form denkbar sind ohne bestimmtes ihnen zu Grunde liegendes systematisches Material, über welches der Florenkatalog Rechenschaft giebt, sind dieselben lediglich als prägnante Ausdrücke der Zusammenwirkung von Klima, Standort und gegenseitiger Concurrenz anzusehen und in so fern also dem Zonencharakter unterworfen. Eine gut gewählte Darstellung der klimatischen Zonen der Erde, wie sie z. B. in neuester Zeit

Köppen [in der Meteorol. Zeitschr., Mai 1884, Tafel 4] überliefert hat, entspricht an sich schon ziemlich gut den hauptsächlichsten Vegetationszonen, besonders aber unter Mitberücksichtigung der Quantität und periodischen Vertheilung der Niederschläge. Es geht ohne weiteres aus einer derartigen Anordnung der einzelnen Länder hervor, ob in ihnen Kälte oder Trockenheit zu gewissen Jahreszeiten und auf wie lange der Vegetation Stillstand zu gebieten hat, in welche Monate auch bei gleichförmig günstigen klimatischen Bedingungen ein Ansteigen fallen kann, wie lang überhaupt „die Vegetationsperiode“ ist.

Ein Ausdruck dieses Zonencharakters ist also die Erscheinungsweise der Vegetationsformationen, wie ja einfach schon daraus hervorgeht, dass man für Jedermann verständlich von Formationen der Polarländer, der feuchten oder trockneren Tropen, der Steppen- und Wüstenländer, der Länder mit gemässigtem Klima reden und sie in den Aeusserungen ihres Lebens nach Beblätterung, Blüthezeit u. s. w. schildern kann, ohne einzelne Pflanzenarten namhaft zu machen.

Doch ist mit solchen allgemeinen Schilderungen wenig gedient, wenn man den jetzigen Zustand der Länderkunde berücksichtigt; schon sind wir im allgemeinen über fast alle Erdstriche unterrichtet, während es für sehr viele von ihnen noch an jeder nur etwas über das allgemeinste hinausgehenden und sich auf die geringste botanische Kenntniss stützenden Schilderung fehlt. Für solche nützlichere Skizzen muss das in den Vegetationsformationen zur Schau tretende häufigste systematische Material mit Ordnungen, Gattungen oder Arten zur Verwerthung kommen; Formen wie beispielsweise Pandanus, Musa, Ravenala, einzelne Gattungen der Palmen wie Phoenix, Caryota, Mauritia, ja selbst einzelne Arten zu kennen kann der in den Tropen Reisende nicht entbehren, ebensowenig wie der Polarreisende die Kenntniss von Dryas, der Zwergbirke, der Carex-Vegetation.

Indem sich nun der systematische Charakter der Florengebiete an bestimmter Stelle mit den dem Klima folgenden Vegetationsformationen combinirt, entstehen kleinere sehr natürliche Einheiten, in welchen gleichmässige Flora mit gleichmässiger Vegetation verbunden ist. Wir bezeichnen diese Einheiten als „Regionen“. Man hat wohl früher die Gewohnheit gehabt, den Namen „Regionen“ auf Gebirge zu beschränken, wo die bezeichneten Einheiten in rascher Stufenfolge an einander gereiht er-

scheinen, und die analogen, oft sehr viel weiter ausgedehnten Abteilungen in der Ebene als „Zonen“ zu bezeichnen. So sprach man von einer „Zone der europäischen Buche“, „Zone der sibirischen Tanne“, „Zone der Weymuths-Kiefer“, dagegen von „alpiner Region“; aber abgesehen davon, dass auf das Wort Zone oder Region nicht viel ankommt, kann man sich dem internationalen Sprachgebrauche folgend doch besser für „Region“ entscheiden, da in den Abteilungen der Ebenen oder der Gebirge kein principieller Unterschied herrscht und „Zone“ für die grossen klimatischen Hauptteile als Name vergeben ist. Es sollen demnach unter „Regionen“ nicht mehr allein in dem Sinne Grisebach's „die klimatischen Abstufungen der Vegetation nach Höhengrenzen“ verstanden werden, sondern ebenso die sich am Fusse der Gebirge in weite Ebenen hinein erstreckenden gleichartigen Genossenschaften und Bestände mit solchen Grenzen, die, ebenso wie auf Höhenzügen, nur minder rasch und scharf, im Wechsel der klimatisch-geognostischen Bedingungen und Besiedelungsbegünstigungen, oder in dem Auftauchen eines neuen systematischen Charakters sich ergeben.

Die Zahl der Regionen auf der Erde ist naturgemäss eine beträchtliche, da die klimatischen und orographischen Differenzen alle Florenreiche mehr oder weniger stark zerschneiden, und da andererseits die analogen klimatischen Verhältnisse von einander weit entfernter Länder wegen deren Florenreichsverschiedenheit zu wiederum neuen Regionen führen müssen. Die Regionen gut erkennbar und gleichmässigen Regeln folgend abzugrenzen ist deshalb schwieriger, als die Constituirung der Florenreiche und der Vegetationszonen nach ihren zwei verschiedenen Gesichtspunkten, und diese Untersuchung bedarf, weil sie sich nicht auf abstracte Grundzüge, sondern auf beobachtete, in dem Vegetationswechsel deutlich erkennbare Grundlagen stützen soll, noch zahlreicher Mitarbeiterschaft. [In der pflanzengeographischen Abtheilung des neuen physikalischen Atlas von Berghaus ist auf 4 „Florenkarten“ der Continente ein solche Regionseintheilung derselben versucht.]

Hier aber ist es nur von Wichtigkeit, auf die in jeder besonderen „Region“ liegenden zwei Gesichtspunkte aufmerksam zu machen, nach welchen eine bestimmte Flora zum Träger bestimmter Vegetationsformationen geworden ist. Die Beobachtungen nun, welche auf eine grössere oder geringere Florenkenntniss gestützt

anzustellen sind, betreffen die Periodicität in der Entwickelungsweise der Pflanzen, ihre Anschmiegungen an das besondere Klima und die besonderen orographischen Verhältnisse, auch ihre Anpassungen an die organischen Mitbewohner des Landes; sie betreffen ferner die Vertheilung auf verschiedene Standorte, die Geselligkeit und Häufigkeit einzelner Arten, den Aneinanderschluss bestimmter Arten zu Genossenschaften, endlich die Bildung bestimmter Vegetationsformationen mit einzelnen oder vielen hervorragenden Heerführern. Besonders Beobachtungen dieser letzten Art sind im Stande, eine verständnissvolle Schilderung der Landschaft herbeizuführen, welcher berühmte Reisende zur Beurtheilung der Productions- und Culturverhältnisse einen höheren Werth zugestanden haben, als er aphoristischen während der Reise gemachten Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen zukommt, weil in Vegetations-Beobachtungen der Ausdruck klimatischer Mittelwerthe aller die Organismen beeinflussenden Factoren, die selten zu beobachtenden Extreme in ihrer Wirkung mit inbegriffen, zur Geltung kommt.

§ 2. Biologische Beobachtungen.

„Der allgemeine Satz, dass die Vegetation unter dem Einflusse von Wärme, Licht und Feuchtigkeit stehe, erhält erst dadurch seine pflanzengeographische Bedeutung, dass jedes Gewächs in seiner Entwickelung an eine bestimmte Temperatursphäre gebunden ist, dass es nur beleuchtet seine Nährstoffe in organische Verbindungen verwandelt, die zum Wachsthum brauchbar sind, und dass es in seiner bildenden Thätigkeit still steht oder abstirbt, wenn die Strömung des Wassers von der Wurzel zu den Blättern, gehemmt und unterbrochen wird.“ Diese Darstellung Grisebach's enthält das Thema, um welches sich die der Geographie wie der physiologischen Botanik gleich wichtigen biologischen Beobachtungen drehen und zu dessen Ausdehnung auf die unbekannten Landschaften mitzuwirken der Reisende berufen ist.

An den meisten Orten der Erde zerfällt das Pflanzenleben in zwei scharf geschiedene Perioden, eine der Vegetation und eine der Ruhe, deren regelmässiger Wechsel von dem Eintritt bestimmter Jahreszeiten mit bestimmten klimatischen Erscheinungen regulirt wird. Es ist auch bekannt, dass in einzelnen Ländern zwei ungleich starke Vegetationsperioden mit kürzeren Ruhezeiten

abwechseln, von denen alsdann die eine durch Wärmeverminderung, die andere durch Trockenheit oder durch ein mit Trockenheit zusammenfallendes Uebermaass von Wärme bedingt wird. Nur die ewig feucht-heissen Tropengebiete und manche Inseln mit sehr gleichförmigem Klima zeigen weniger scharf ausgesprochenen Periodenwechsel; aber wenn auch die Vegetationsdecke derselben insgesammt den gleichförmig grünenden Eindruck macht, so fallen dennoch die Entwickelungsphasen der einzelnen Arten, oft der Hauptträger pflanzlichen Lebens in verschiedenen Vegetationsformationen, auf bestimmte Zeiten und sind für sie wie für das Land charakteristisch. In solchen Fällen ist dem Periodencyclus um so sorgfältiger nachzuspüren, weil es wichtig ist zu wissen, in wie weit das Periodicitäts-Gesetz allgemeingültig ist.

Die der Beobachtung zugänglichen Vegetationsphasen sind das Austreiben junger, frischgrüne Blätter tragender Zweige aus den verholzten Aesten der Bäume und Sträucher, das Emporschiessen neuer Triebe aus der Erde bei den Stauden, Knollen- und Zwiebelgewächsen, die Vollendung der Beblätterung bei Holzgewächsen wie raschwüchsigen Kräutern, der Beginn der Blüthe und der ungefähre Eintritt des Maximums, auch die ganze Zeitdauer des Blühens in derselben Vegetationsperiode, der Abfall gereifter Früchte, die Entfärbung oder der Abfall von Blättern besonders bei den nicht immergrünen Holzgewächsen als Zeichen der eintretenden Ruheperiode, und, wenn es möglich ist andere Anzeichen für letztere zu finden, deren concrete Angabe. Diese Vegetationsphasen werden am besten auf hervorragende Pflanzenarten bezogen und mit bestimmtem Datum notirt, nicht auf allgemeine Angaben beschränkt, welche ihre Benutzung unsicher machen; man bezeichnet sie als „phänologische Beobachtungen“, und wie sie in Europa seit Jahrzehnten in reicher Fülle gesammelt sind, so haben auch besonders Reisende im hohen Norden und im antarktischen Süden, ebenso auch in den Hochgebirgsregionen aller Erdtheile, wo das Einziehen des Frühlings mit Lebhaftigkeit erwartet wird, schon viel zu ihrem Bekanntwerden in weiteren Gebieten beigetragen, wähernd sie in allen anderen Ländern nur sehr dürftig gesammelt und kaum je wissenschaftlich zusammengestellt sind. — Bei sommergrünen Gewächsen lässt sich der Eintritt in die neue Vegetationsperiode, falls diese nicht wie bei Erlen und manchen Tropenbäumen mit der Blüthenbildung beginnen sollte, am leichtesten beobachten,

schwieriger bei den immergrünen Gewächsen, wie Jeder an den deutschen Kiefern, Fichten und Tannen erproben kann. Aber es ist auch wichtig, wenigstens für solche hervorragende Baumgewächse den Schluss dieser ersten energischen Wachsthumsperiode zu notiren, welcher in den deutschen Ebenen gewöhnlich auf Ende Mai fällt, wo (bis zu dem etwa später noch erfolgenden „Johannistriebe" hin) alle zur Ernährung gebildeten neuen Blattorgane ausgewachsen sind und nun die Periode der Ernährung selbst folgt, während sich das Wachsthum auf Ausbildung von Blüthen und Früchten, sowie auf die Dickenzunahme des Holzkörpers beschränkt. Die Abgrenzung von Zeiten hauptsächlichen Wachsthums und hauptsächlicher Ernährung ist zwar überhaupt nicht scharf, ist bei stetig fortwachsenden Pflanzen, wie z. B. Kürbis und Weinrebe sind, niemals zu unterscheiden und fällt also bei diesen wirklich ineinander, verdient aber wenigstens für die Baumvegetation grössere Beachtung als man bisher ihr widmete. Die Polargrenzen vieler Laubbäume mögen darin ihren eigentlichsten Grund haben, weil sie die Wachsthumsperiode erst so spät im Hochsommer schliessen, dass die nun folgende Ernährungsperiode nicht mehr lange genug ausgedehnt werden kann. Der Schluss dieser Ernährungsperiode zeigt sich bei sommergrünen Gewächsen in Verfärbung und Abfall der Blätter, während es bei den immergrünen Gewächsen an einer leichter Beobachtung zu unterwerfenden Phase fehlt. Die Zeitdauer zwischen der ersten Wachsthumserscheinung und dem Schluss der Ernährung bezeichnen wir als Vegetationsperiode des betreffenden Gewächses, und die vielen Gewächse einer einheitlichen Flora verhalten sich darin sehr verschieden; man denke an das Schneeglöckchen, die Erle, Buche und Herbstzeitlose in Deutschland!

Obwohl streng genommen die ganze Vegetationsperiode einer Landschaft sich aus der Summe aller einzelnen Gewächs-Vegetationsperioden zusammensetzt, so beschränkt man sich bei kurzer Schilderung dieser wichtigsten aller biologischen Erscheinungen doch auf die Periodicität der zusammenhängenden Formationen, und man hat unter diesen wiederum den sie bildenden oder begleitenden Holzgewächsen da, wo das Klima solche nicht ausschliesst, den Vorrang gelassen. In diesem Sinne spricht man von der Vegetationsperiode im mittleren Deutschland als zwischen Mitte April und Anfang October liegend; genau aber lässt sich eine solche Zeitangabe nur mit Bezugnahme auf alle Formationen und

deren stimmführende Arten unter Wahrnehmung vieler Verschiedenheiten machen.

Wird auf diese Weise eine biologische Statistik gewonnen, so bekommt dieselbe Leben und hohen Reiz durch gleichzeitige Beobachtung der begleitenden Umstände. Ist es schon an sich von Interesse, durch Mittheilung von Temperaturextremen zu erfahren, welche tiefsten Kältegrade die schlafende Polarvegetation, welche höchsten Hitzegrade die dorrende Wüstenvegetation zu überstehen vermag, auf welche Extreme überhaupt an allen Orten die Vegetation sich gefasst machen und auf welchen Widerstand sie sich einrichten muss, so liegt ein noch höherer Werth für klimatische Biologie in umsichtiger Mittheilung der den neuen Eintritt in die Vegetationsperiode begleitenden klimatischen Factoren. Es genügt dabei nicht die Angabe von Mittelwerthen; hier sind die täglichen Extreme neben den täglichen Durchschnitten sowohl in Luft-Temperatur als Feuchtigkeit, Bemerkungen über Bodentemperaturen, über die Insolation und selbst die herrschenden Luftströmungen nöthig oder wenigstens zur Erzielung eines richtigen Bildes sehr erwünscht. Selbst für unsere bestdurchforschten mitteleuropäischen Länder kann jeder die wissenschaftliche Grundlage beherrschende Reisende viele dankenswerthe Beiträge bringen, wenn er bedenken will, dass die meteorologischen Angaben einer festen Station andere sind, als sie dem besonderen Klima eines feuchten Moores, einer sonnigen Wiese, eines schattigen Waldes, einer trockenen Sandfläche oder gar eines dem Tagesgestirn voll ausgesetzten Felsabhanges entsprechen: die Verschiedenheit der Vegetation aller dieser Standorte, ihre späte Entwickelung in den Mooren, ihre Frühe auf sonnigen Höhen, ihre lange Frische an rieselnden Waldbächen, ihr frühes Ende auf heisser Steppe, das Alles hängt mit dem besonderen Klima aller dieser Standorte zusammen. Man darf gestehen, dass, so gut wir in den Mitteltemperaturen etc. der Ortschaften unterrichtet sind, so wenig dies der Fall mit der in freier Natur sich bietenden Mannigfaltigkeit ist, wo nur die mit der Waldcultur im Zusammenhange stehenden forstlich-meteorologischen Stationen die Natur unserer Wälder aufgehellt haben. Es handelt sich also hier um eine weitgehende vergleichende Betrachtung gleichzeitig der Vegetationsentwickelung und des besonderen Klimas; dabei stellt sich am ehesten heraus, welchem der einwirkenden Factoren für diese oder jene Phase erhöhte Wichtigkeit zukommt.

Bedarf es noch eines Beispieles hierzu aus unserer einheimischen Vegetation, so wird man leicht beobachten, dass die erste nach den Januar- und Februar-Frostperioden eintretende Thauzeit, in welcher das Schmelzwasser in die tieferen Erdschichten eindringt, die dort ruhenden Zwiebeln des Schneeglöckchens zu neuem Leben erweckt und dass dieselben rasch über die Erde hervortreiben, sobald die Temperatur des sie umgebenden Erdreichs sich etwas über den Nullpunkt erhoben hat; das Austreiben der Erlen- und Haselkätzchen zur Vollblüthe hängt dagegen mit der Schneeschmelze direct nicht zusammen, sondern es wird durch die später erfolgende Insolationswärme sonnig-milder Frühlingstage bedingt.

Gewiss eignen sich solche Beobachtungen nicht für mühselige oder gar gefahrvolle Expeditionen, aus deren Beobachtungsschatz jede einzelne Notiz über Vegetationsphasen schon mit besonderem Danke aufzunehmen ist; aber der Hinweis auf sie mag dazu dienen, zu Beobachtungen an günstig gelegenen Orten und längeren Reisestationen mitten in unseren Culturländern anzuregen.

Ausser mit dem Eintritt in Blüthe und Fruchtreife beschäftigen sich dieselben hauptsächlich mit wachsenden Stengeln und ergrünenden oder in Ernährung begriffenen Blättern, und Grisebach hebt mit Recht hervor, wie leicht der Reisende sich davon überzeugt, dass die Physiognomie der Landschaft zunächst von der Gestaltung der Vegetationsorgane abhängt, welche den Pflanzen zur Ernährung dienen, während ihre Blüthen und Früchte, von denen ihre Fortpflanzung ausgeht, in dieser Beziehung von untergeordneter Bedeutung sind. Allein ein biologischer Punkt in der Blüthenorganisation macht sowohl grossen Eindruck, als ist er auch von allgemeiner Bedeutung, nämlich die Schaustellung der Blüthen. Darunter versteht man alle Einrichtungen, welche das Sichtbarwerden der Fortpflanzungsorgane selbst erleichtern oder erschweren, also nicht nur die Entwickelung grosser oder kleiner Blumenkronen, sondern auch von buntgefärbten Deckblättern, die relative Blüthengrösse im Vergleich mit den beblätterten Sprossen, ihre vereinzelte oder zusammengedrängte Stellung über oder unter den beblätterten Zweigen oder am Stamme selbst (bei Bäumen!), ihr Erscheinen vor, mit oder nach der Entwickelung der neuen Blätter. Wie sich Wind und Insecten in die Vermittelungsrolle der Bestäubung bei den Blüthenpflanzen theilen, so hängen die Schaustellungen der Blüthen selbst mit

der Bevorzugung der Wind- oder Insectenbestäubung, dem Reichthum oder der Armuth eines Landes an solchen, und mit den eigenen Lebensgewohnheiten der Insecten zusammen.

Vegetationsformen. Die Wechselwirkung zwischen Klima, Pflanzenleben und Flora bringt gewisse Typen hervor, in denen der jährliche Periodencyclus abzulaufen pflegt; bestimmte Vegetationsweisen werden an jedem Orte immer die geeignetsten sein, und unter solcher Lebensform werden daher die Gewächse auftreten müssen, bald ausdauernd mit Frostschutz-Einrichtungen, bald ausdauernd mit Trockenschutz-Einrichtungen, bald ohne solche, oder nur einjährig mit einziger Fürsorge für Erhaltung der die Art fortpflanzenden Samen oder Sporen. Diese Vegetationsweisen hängen selbst nicht direct mit der systematischen Stellung der betreffenden Pflanzen zusammen und können in verschiedenen Ordnungen die gleichen, in derselben Ordnung verschieden sein. Es ist daher angebracht und für Lehrzwecke nothwendig, das Gewächsreich in einer ganz anderen Weise, als es die Systematik auf Grund morphologischer Principien thut, nach biologischen Rücksichten von neuem in Abtheilungen zu bringen, welche den eben angedeuteten Vegetationsweisen entsprechen. Wir bekommen dabei biologische Typen, deren Hauptabtheilungen wir „Vegetationsclassen", und deren Hauptglieder in den einzelnen Abtheilungen wir „Vegetationsformen" nennen wollen, um die allgemein angedeuteten Ideen biologischer Beobachtungsweise in ihnen zu einem gewissen Abschluss zu bringen. Denn ebenso unentbehrlich, wie dem wissenschaftlichen Reisenden die Kenntniss einzelner Glieder der „Flora" wird, sind ihm diese biologischen Abstractionen, deren er sich sogar bei der Skizzirung der bereisten Landschaften in ungleich höherem Grade bedienen wird als der Anführung systematischer Namen.

„Die Vegetationsformen sind nämlich in weit höherem Maasse, als die von den Fortpflanzungsorganen abgeleiteten, systematischen Gliederungen des Pflanzenreichs, ein Maassstab für die klimatischen Abstufungen, von denen die geographische Anordnung der Gewächse bedingt wird. Die Familie der Gräser reicht so weit, wie das Pflanzenleben auf gelockertem Erdreich überhaupt, aber die Savannengräser tropischer Klimate zeigen eine andere Bildungsweise der Vegetationsorgane, als die Wiesengräser höherer Breitengrade. Die Pflanzengeographie hat nicht bloss die Aufgabe einer botanischen Erdbeschreibung, sondern sie hat das

höhere Ziel, den Ursachen nachzuforschen, durch welche die heutige Anordnung der Gewächse bestimmt worden ist. Dee geologische Theil dieser Untersuchungen, der die Entstehung der Arten, sowie den Ausgangspunkt und die Richtung der Pflanzenwanderungen zum Gegenstande hat, steht mit den systematischen Forschungen der Botaniker im engsten Zusammenhang und entzieht sich in gleichem Maasse dem Berufe des wissenschaftlichen Reisenden. Die Vergleichung hingegen der Vegetation eines Landes mit den klimatischen Factoren, von denen ihre Entwickelungsphasen bedingt werden, ist ein Gebiet, welches seiner Thätigkeit sich öffnet und wodurch ausserdem sein Blick geschärft wird, die natürlichen Hülfsquellen der Länder richtiger aufzufassen".

Mit diesen Worten schilderte Grisebach, seinen in der „*Vegetation der Erde*" zu Grunde liegenden Gedanken eine entsprechende Tragweite gebend, die Nothwendigkeit der Vegetationsform-Begriffe für theoretische wie praktische Pflanzengeographie, ohne dabei jedoch in der Anordnung und Benennung seiner Vegetationsformen das natürliche Princip consequent durchzuführen. Die Vegetationsformen dürfen nämlich nur biologisch gewählt sein, das morphologische System hat dabei nur zufällig etwas zu thun; für den Biologen sind Buchen, Linden und Eschen sommergrüne Laubbäume einer Kategorie; dass sie drei verschiedenen Ordnungen angehören, ist ihm einerlei; für den Biologen sind Areca und Pandanus Hitze und Feuchtigkeit bedürfende immergrüne, aus ihrem Herzen stetig ein einzelnes neues Blatt hervorschiebende Kronenbäume, die Verschiedenheit ihrer Erscheinung ist morphologisch-systematisch. Aber hierin liegt die Lösung der Widersprüche: die verschiedenen Vegetationsformen werden nicht von allen Ordnungen des Systems gleichmässig zusammengesetzt, und so darf man unter jeder Vegetationsform sogleich die hauptsächlichsten Ordnungen oder wenigstens einzelne gute Beispiele aus einer grösseren Fülle von ihnen nennen, welche als ihre Kernpunkte zu betrachten sind. Sobald man weiss, dass diese Ordnungen oder Gattungen in freier Umgrenzung nur als Beispiele gebraucht werden zur Verknüpfung der Biologie mit der Systematik, erwachsen daraus Vortheile, sofern durch die angeführten Beispiele auf besonders häufige und im Landschaftsbilde hervorragende Arten, Gattungen oder Familien hingewiesen wird. In diesem Sinne haben Grisebach's „Vegetationsformen", obwohl sie nicht biologisch abgerundet waren, hier eine erneute

Stätte gefunden, sind aber „biologischen Vegetationsclassen“ untergeordnet.

I. Holzpflanzen mit einfachem oder reich verzweigtem Stamm, von zarten oder lederartigen, kleinen oder grossen, grünen Blättern belaubt.

a. Im Erdboden wurzelnde, selbstständig vegetirende, hoch-aufrechte Stämme:

Classe der **Bäume.**

† Eine einzige Gipfelknospe zur Blattbildung fortwährend thätig; Stamm ungetheilt . . . . Schopfbäume.

In diese den wärmeren Klimaten eigenthümliche Vegetationsform gehören folgende Einzelformen („Vegetationsformen“) **Grisebach's**:

„*Zwergpalmenform.* Holzgewächse ohne Verzweigung: Laubrosette von getheilten Blättern auf verkürztem oder unterdrücktem Stamm. (Cycadeenform.)“

„*Palmenform.* Bäume ohne verzweigte Krone: Stamm durch eine Laubrosette von einmal getheilten Blättern gekrönt.“

„*Pandanusform.* Bäume ohne verzweigte Krone: Stamm durch eine Laubrosette von ungetheilten schmalen Schilfblättern gekrönt. (Dazu auch Liliaceen-Bäume.)“

„*Clavijaform.* Bäume ohne verzweigte Krone: Stamm durch eine Laubrosette von ungetheilten, breiten Blättern gekrönt, deren Adern netzförmig verbunden sind.“

„*Farnbäume.* Bäume ohne verzweigte Krone: Stamm durch eine Laubrosette von mehrfach getheilten (zarten, einer feuchten Atmosphäre bedürftigen) Blättern gekrönt.“

„*Xanthorrhoeenform.* Bäume ohne verzweigte Krone: Stamm durch eine Rosette von ungetheilten, schmalen, saftarmen Grasblättern gekrönt. (Australien, besonders im Südwesten des Continents.)“

†† Der in die Höhe geschossene Stamm bringt zahlreiche Seitenzweige hervor und beendet damit sein Wachsthum . . . . Baumgräser.

„*Bambusenform.* Bäume ohne abgesetzte Krone, mit seitlichen Büscheln von Grasblättern auf kurzen Zweigen an den Seiten des Stammes.“

[Da dieser Vegetationsform nur die Tribus Bambuseae der Gräser anzugehören scheint, deckt sich hier eine biologisch und

systematisch abgegrenzte Gruppe; dies wiederholt sich noch an einigen anderen Stellen.]

††† Zahlreiche, an den Zweigen gleichmässig vertheilte End- und Seitenknospen sind bei der Erneuerung der Blätter thätig. (Unterclasse . . . Wipfelbäume.)

⊙ Belaubung eine Vegetationsperiode überdauernd: Immergrüne Wipfelbäume.

„*Mimoseenform.* Bäume (oder Sträucher), deren Blätter doppelt gefiedert und an denen die Blattflächen klein sind.“ — Ist eine mehrdeutige Vegetationsform, auch regengrün.

„*Lorbeerform.* Bäume mit verzweigter Krone: Blätter ungetheilt, breit, glänzend grün, starr, immergrün.“

„*Olivenform.* Bäume mit verzweigter Krone: Blätter ungetheilt, schmal, starr, immergrün.“

„*Bombaceenform.* Bäume mit verzweigter Krone: Blätter abgerundet, mit mehreren Hauptadern, die von der Spitze des Blattstiels in die Fläche eintreten (der Lindenform entsprechend, aber Stamm angeschwollen und mit am Grunde vorspringenden Holztafeln).“

„*Tamarindenform.* Bäume mit verzweigter Krone: Blätter einmal gefiedert (der Eschenform entsprechend, aber immergrün).“

„*Banyanenform.* Bäume mit verzweigten und gegenseitig verbundenen Kronen, die durch Luftwurzeln gestützt werden.“ — Uebergang zu den Lianen oder Parasiten.

„*Eucalyptusform.* Bäume mit verzweigter Krone und nicht periodischer Belaubung; Blätter starr, ungetheilt, glanzlos blaugrün, schief oder vertical gestellt. (Australien.)“

„*Cypressenform.* Zweige mit anliegenden, immergrünen Blättern von sehr geringer Grösse bedeckt.“

„*Nadelhölzer.* Blätter nadelförmig, starr, immergrün.“

⊙⊙ Belaubung von einer Vegetationsperiode, deren Schluss durch Wärmeverminderung herbeigeführt wird . . . . . Sommergrüne Wipfelbäume.

„*Buchenform.* Blätter breit, ungetheilt, biegsam.“

„*Lindenform.* Blätter abgerundet, mit mehreren Hauptadern, die vom Grunde in die Fläche eintreten.“

„*Eschenform.* Blätter einmal gefiedert.“

„*Weidenform.* Bäume (und Sträucher) mit schmalen, biegsamen, ungetheilten Blättern; an fliessendem Wasser (über den grössten Theil der Erde verbreitet).“

⊙⊙⊙ Belaubung von e i n e r Vegetationsperiode, deren Schluss durch beginnende Trockenzeit herbeigeführt wird . . Regengrüne Wipfelbäume.

Hier wiederholen sich zunächst die drei eben genannten Formen Grisebach's; ausserdem:

„*Sykomorenform.* Bäume mit verzweigter Krone und starren, ungetheilten Blättern."

b. Im Erdboden wurzelnde, selbstständig vegetirende, vom Grunde an verzweigte und niedrig bleibende Stämme . . . Classe der **Sträucher**.

† Ein kriechender Wurzelstock treibt zahlreiche dünne Stämmchen, deren jedes einzelne unverzweigt eine Krone immergrüner Blätter trägt. . Rohrstamm-Büsche.

Hierher zahlreiche kleine, in dichten Gruppen buschartig wachsende „*Palmen.*"

Kleine „*Bambusen,*" welche man hierher rechnen kann, haben Seitenzweige an den Stämmchen.

†† Stämmchen einzeln oder mehrere aus gemeinsamer Wurzel, verzweigt . . . . . Zweig-Sträucher.

Eintheilung wie bei den Bäumen nach der Ausdauer der Belaubung. Hierher:

„*Rhamnusform.* Blätter biegsam, Belaubung periodisch."

„*Krummholzform.* Blätter nadelförmig, starr, immergrün; Zweige niedergedrückt."

„*Weidenform.*" Siehe oben unter sommergrünen Wipfelbäumen.

„*Myrthenform.* Sträucher mit glänzend grünen, starren, immergrünen Blättern unter Zollgrösse."

„*Oleanderform.* Sträucher mit glänzend grünen, starren, immergrünen Blättern über Zollgrösse."

„*Tamariskenform.* Sträucher mit anliegenden Blättern von sehr geringer Grösse."

„*Oschurform.*" Sträucher mit starren, immergrünen, glanzlosen, blaugrünen, gegen die Dürre durch ihre Organisation geschützten Blättern. (Sudan und Ostindien.)"

„*Sodadaform.* (Richtiger *Suakform* nach Salvadora persica zu nennen.) Sträucher mit starren, ungetheilten Blättern: Belaubung periodisch. (Sudan.)"

„*Proteaceenform.* Sträucher (oder Bäume) mit starren, immergrünen, glanzlosen und blaugrünen Blättern, für dürre

Jahreszeiten organisirt. (Australien und Capland, aber in letzterem fast nur auf der südwestlichen Küstenterrasse.)"

c. Im Erdboden wurzelnde (seltener epiphytische), kletternde und zwischen den Kronen der Bäume schlingende Gewächse mit Holzstämmen: Classe der **Lianen.**

„*Lianenform.* Holzige Schlinggewächse mit netzaderigen Blättern."

„*Rotangform.* (Palmlianen.) Holzige Schlinggewächse mit Palmenblättern."

d. Im seichten Meeresgrunde wurzelnde, reich verzweigte und aus den Zweigen Luftwurzeln herabsenkende Holzgewächse: Classe der **Mangroven.**

Auch Grisebach unterschied die „*Mangroveform*, tropische Küstenbäume im Bereich von Ebbe und Fluth," als besondere Vegetationsform. Die irrige Vorstellung von dem Keimen ihrer Früchte in der Höhe der Krone, denen man die neu sich herabsenkenden Luftwurzeln zuschrieb, ist inzwischen corrigirt worden.

e. Auf lebenden Gewächsen wurzelnd und sich von diesen ernährend: Classe der **Holz-Parasiten.**

„*Loranthusform.* Parasitische Sträucher mit starrer Belaubung."

II. Holzpflanzen mit einfachem oder verzweigten Stamm, mit rudimentären Blättern an den grünen (assimilirenden), oft stachligen Zweigen.

a. Verzweigung unterdrückt oder durch einige Stammtheilungen ersetzt; Blätter meistens ganz fehlend . Classe der **Stamm-Succulenten.**

„*Cactusform.* Blattlose Saftgewächse. (Cacteen in Amerika, fleischige Euphorbien in Afrika.)"

b. Verzweigung regelmässig, Blätter rudimentär, klein oder rasch abfallend; Stamm mit glatten oder verdornten Zweigen: Classe der **blattlosen Gesträuche.**

„*Dornsträucher.* Sträucher, deren Belaubung durch Bildung von Dornen in der Entwickelung gehemmt wird."

„*Spartiumform.* Sträucher ohne Laub, oder Blattbildung wenigstens unterdrückt." Zweige glatt.

„*Casuarinenform.* (Bäume und) Sträucher mit verzweigter Krone von nackten Zweigen ohne Blätter. (Australien und gewisse Inseln des indischen und stillen Meeres.)“

III. Halbsträucher, d. h. Holzpflanzen von geringer Höhe und buschartigem Wuchs, deren Zweige nach wenigen Vegetationsperioden absterben und durch neue (aus demselben Stamme austreibende) ersetzt werden.

a. Belaubung nur eine Vegetationsperiode ausdauernd: Classe der **sommergrünen Halbsträucher.**

Hierher als bekanntestes Beispiel die mitteleuropäische Heidelbeere.

b. Belaubung von mehreren Vegetationsperioden: Classe der **immergrünen Halbsträucher.**

„*Erikenform.* Sträucher (oder hauptsächlich Halbsträucher) mit nadelförmigen, starren, immergrünen Blättern.“

Hinzuzufügen wäre hier vielleicht ein Typus wie die Kronsbeere (Vaccinium Vitis idaea) mit breiten, lederartigen kleinen Blättern.

IV. Grosse oder kleine Kräuter (seltener durch dickere Stengelbildung strauchartig werdend), mit grünen, zur Ernährung dienenden Laubblättern, auf Holzstämmen mit Luftwurzeln befestigt und mit diesen sich anklammernd, (seltener wurzellos vegetirend mit schlingenden Stengeln) . . . . Classe der **Epiphyten.**

Diese Classe zerfällt nach Schimper's Eintheilung in folgende, durch das Verhalten ihrer Wurzeln charakterisirte Vegetationsformen:

a. Wurzeln in der rissigen Borke sich anklammernd: Borkenwurzler.

b. Wurzeln lang herabgehend und den Erdboden erreichend: Bodenwurzler.

c. Wurzeln ein dichtes, nestartiges Geflecht bildend, in welchem sich allmählich Humus auf der Höhe der Unterlage ansammelt . . . . Nestwurzler.

d. Wurzeln nach der Keimung nur wenig sich vergrössernd, Nahrungsaufnahme durch Stengel und Blatt: Schling-Epiphyten.

Diese, für die Tropen äusserst bezeichnende Formen werden hauptsächlich in drei Vegetationsformen Grisebach's gefunden:

„*Bromelienform.* Kräuter mit einer Laubrosette von Schilfblättern am Grunde des blühenden Stengels. (Amerika.)"

„*Atmosphärische Orchideen.*" Blätter lang-oval oder cylindrisch, derb, häufig auf Luftknollen sitzend.

„*Aroideenform.* Kräuter mit einer Laubrosette (oder an lang hingestrecktem Krautstamm zerstreuten) gestielten, pfeil- oder herzförmigen, oder getheilten Blättern."

V. Grosse, den Schopfbäumen in der Blattentwickelung entsprechende, oberirdisch durch viele Vegetationsperioden ausdauernde und die Fructification vorbereitende Kräuter; Stamm fehlend, oder sich kaum über die Erde erhebend, oder durch Blattstiele ersetzt.

a. Blätter zart, feuchtigkeitsbedürftig:

Classe der **Rosettenträger.**

„*Pisangform.* Kräuter von baumartigem Wuchse der Palmenform: Stamm (aus zusammengewickelten Blattstielen gebildet) durch eine Rosette von ungetheilten, breiten Blättern gekrönt, deren Adern parallel verlaufen."

„*Scitamineenform.* Kräuter mit einer Laubrosette oder zweizeiliger Belaubung: Blätter ungetheilt, breit, mit parallelen Adern."

„*Farnkräuter.* Laub (in Rosetten) aus dem unterirdischen Stamm: Blätter mit frei im Gewebe endenden Adern."

Hierher auch viele im Erdreich wurzelnden Glieder der „*Aroideenform*" etc.

b. Blätter dickfleischig, gegen Dürre durch ihre Organisation geschützt:

Classe der **Blatt-Succulenten.**

„*Agavenform.* Saftreiche Laubrosette am Boden. (Agaveen in Amerika, Aloë in Afrika.)"

VI. Kräuter mit selbstständiger, durch grüne Blätter erfolgender Ernährung, im Erdreich wurzelnd oder im Wasser schwimmend, ohne Holzstamm, jeder beblätterte Spross nur 1—2 Vegetationsperioden über der Erde sichtbar.

a. Gewächse mit viele Vegetationsperioden hindurch ausdauerndem Wurzelstock, welcher die 1—2jährigen Triebe über die Erdoberfläche entsendet und dieselben dort mit Blüthen- oder Sporenbildung abschliesst; Blätter mit in der Oberhaut liegendem Verdunstungsschutz . . . . Classe der **Stauden**.

Diese, besonders in den nicht tropischen Klimaten mit ausserordentlicher Mannigfaltigkeit der Organisation auftretende Vegetationsclasse ist schwieriger zu übersehen als die der Bäume, weil die Art des Ausdauerns (Perennirens) in den weniger der Beobachtung zugänglichen unterirdischen Organen begründet liegt. Zunächst mögen die hierher gehörigen Vegetationsformen Grisebachs als Beispiele genannt werden:

„*Wiesengräser.* Rasen aus biegsamen Blättern."

„*Rohrgräser.* Halm hochwüchsig, mit entfernt stehenden Blättern."

„*Steppengräser.* Grasrasen aus starren Blättern."

„*Savanengräser.* Rasen von hohem Wuchs."

„*Cyperaceenform.* Auf Sumpfboden: Grashalm ohne Knoten."

„*Zwiebelgewächse.* Kräuter, die durch unterirdische Zwiebeln oder Knollen perenniren; Stengel mit einer Laubrosette am Boden."

„*Gnaphaliumform.* Kräuter mit Wollbekleidung."
„*Immortellenform.* Kräuter mit allmählich austrocknenden Blumen."
} (Zum Theil auch einjährig.)

„*Convolvulusform.* Schlinggewächse ohne Holzstamm."

„*Farnkräuter,*" „*Aroideen,*" und andere theilweise gleichfalls hierher gehörig.

Eine Auswahl der wichtigsten Vegetationsformen dieser Classe lässt sich nach folgendem Schema anordnen, dem zur Deutlichkeit wieder einzelne Beispiele hinzugefügt sind:

† Der Wurzelstock treibt neben oder mit den Blättern Blüthensprosse. (Phanerogamen.)

⊙ Die ausdauernden Axen ruhen mit Verdunstungs- oder Frostschutz auf der Erdoberfläche.

| Es perennirt eine grosse, alljährlich neu austreibende, einem kugeligen Stamme gleichende Stengelknolle (Beisp.: Testudinaria): Knollenstämme.

|| Es perenniren verzweigte, beblätterte Stengel, sich alljährlich erneuend (Beisp.: Salix herbacea, Sedum, Sempervivum, viele Saxifraga):

Immergrüne Stauden.

⊙ ⊙ Die unterirdisch ausdauernden Axen bilden über der Erdoberfläche die Ruheperiode überstehende Blätter in Rosetten oder Rasen.

| Pflanzen getrennt von einander, Blätter jeder in Rosettenform . . . . . Rosettenstauden.

|| Pflanzen mit dicht rasig-verzweigtem Wurzelstock:

Wiesen-, Steppen-, Savanengräser.

⊙ ⊙ ⊙ Die Ruheperiode wird unterirdisch überdauert.

| Die ausdauernde Axe hat die Form eines fleischig-holzigen Wurzelstockes.

(Unterclasse der **Rhizom-Stauden.**)

Hierher eine Reihe mannigfaltiger Vegetationsformen, welche sich durch lange Ausläuferbildungen des Wurzelstockes mit Bildung geselliger Bestände, durch dicht rasige Ausläuferbildungen (Scirpus caespitosus, Wollgräser), durch aufrechte oder windende Stengeltriebe, durch Trennung der blühenden von den beblätterten Trieben (Maiblume, Convallaria majalis) oder durch Vereinigung beider (Hypericum), durch Erscheinen der blühenden Triebe vor den neuen Blättern (Hepatica, Tussilago) oder gleichzeitig mit oder nach ihnen, durch die Haarbekleidung, Gestalt und Verdunstungsschutz der Stengel und Blätter (Halophyten u. a.) unterscheiden.

|| Die ausdauernde Axe ist kurz und von fleischigen Schuppenblättern umhüllt: Zwiebelgewächse.

||| Die ausdauernde Axe ist rundlich-fleischig mit kleinen Schuppenblättern: Knollengewächse.

†† Der kriechende Wurzelstock treibt einzeln stehende Blätter, immergrün oder am Schluss der Periode absterbend, mit Sporen als Vermehrungsorganen (Pteris):

Kriechfarne.

b. Gewächse ohne ausdauernden Wurzelstock, in 1—2 Vegetationsperioden ihr Leben mit Samenbildung beschliessend; Blätter mit in der Oberhaut liegendem Verdunstungsschutz:

Classe der **ein- und zweijährigen Blüthenpflanzen.**

Auch hier lassen sich mehrere Vegetationsformen nach der Blattorganisation und dem Wuchs der Hauptaxe unterscheiden; für die wichtigsten liefern folgende Vegetationsformen Grisebach's Beispiele:

„*Annuelle Gräser.* Gräser ohne rasenbildende Verzweigung. (Mittelmeergebiet, Californien.)"

„*Chenopodeenform.* Kräuter mit saftigen Blättern, die eines Vorraths von alcalischen Salzen im Boden bedürfen. (Halophyten.)'

„*Cucurbitaceenform.* Schlinggewächse ohne Holzstamm (der Convolvulusform entsprechend)."

c. Immergrüne oder einjährige beblätterte Stengel ohne Verdunstungsschutz in der Blattorganisation . . . . Classe der **Moose.**

„Vegetationsform von bestimmendem Einfluss auf die Physiognomie der Landschaft in kalten Klimaten: *Laubmoose.* Zellenpflanzen mit grünen Blättern."

d. In Binnengewässern keimende, unter Wasser wurzelnde, oder wurzellos schwimmende, ein- bis mehrjährige Gewächse:
Classe der **Süsswasser-Gewächse.**

† Vegetationsorgane ganz untergetaucht, Blüthen über die Wasseroberfläche tretend:
Submerse Blüthenpflanzen.

†† Vegetations- und Sexualorgane im Wasser untergetaucht . . . . Süsswasser-Algen, Moose.

††† Die grossen Laubblätter auf der Wasserfläche schwimmend mit Luftassimilation. (Blüthen- und Sporenpflanzen) . . . . . Schwimmpflanzen.

e. In oceanischen Gewässern, und dort fast ausschliesslich an den Küsten vegetirende, fluthende Gewächse . . . . . . Classe der **See-Gewächse.**

† Blüthenpflanzen (siehe darüber den Artikel in diesem „Handbuch" von Ascherson) . . . . Seegräser.

†† Sporenpflanzen . . . Unterclasse der **See-Tange.**

Die Seetange bieten ein reiches Feld für Beobachtungen, von welchen im folgenden Abschnitt noch näher die Rede sein wird. Aber sie entziehen sich der unmittelbaren Beobachtung und werden an ihren natürlichen Wohnplätzen nur wenig die Aufmerksamkeit des Reisenden auf sich lenken, der ausserdem

auch, abgesehen von Forschungen in den Nord-Polarmeeren mit reicher, so zu sagen erschöpfender Literatur (Kjellman, *The Algae of the Arctic Sea*, Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar, XX. Nr. 5, 1883), keine Floren zu seiner Orientirung vorfinden wird. Da die Vegetationsweise hier nicht unwesentlich durch die Systemgruppe beeinflusst wird, so sei bemerkt, dass zur oberflächlichen Eintheilung der Seetange die Betrachtung des Farbstoffes in ihren blattartigen, flachen, stielrunden, bandförmigen, haarartig zerschlitzten etc. Vegetationsorganen genügt, nach welchem man Grüntange (*Chlorophyceae*), Brauntange (*Melanophyceae* oder *Fucoideae*) und Rothtange (*Florideae*) unterscheidet; nur die Grenzen zwischen Braun- und Rothtangen sind durch gelblich-rothe oder schwach bräunliche Töne schwieriger in der Praxis zu entscheiden.

Hinsichtlich der biologischen Einrichtungen sind wir noch zu wenig im einzelnen unterrichtet, ob regelmässige Periodicität, wie sie sicher, wenn auch in mannigfaltiger Weise ausgedrückt, bei den nordpolaren Algen stattfindet, auch in den Tropenmeeren herrscht; merkwürdiger Weise werden nicht dort, sondern in den Meeren mittlerer Breiten, die vegetativ am kräftigsten entwickelten Formen angetroffen. Vielleicht mag folgende Bildung der Hauptgruppen richtig sein:

⊙ Wachsthum durch mehrere oder viele Vegetationsperioden hindurch fortgesetzt. (Typus von *Macrocystis*.)

⊙⊙ Die Entwickelung jedes Thallus erfolgt in einer Vegetationsperiode; Befestigung auf unorganischem Substrat.

| Der Thallus perennirt nach Art eines Wurzelstocks. (Typus von *Laminaria*, *Cystosira*, *Caulerpa*.)

|| Der Thallus regenerirt sich alljährlich aus Sporen. (Typus von *Bangia*, *Ulva*.)

⊙⊙⊙ Befestigung auf anderen, grösseren Wasserpflanzen. (*Epiphytische See-Algen*.)

VII. Sich selbstständig mit einzelnen chlorophyllführenden Zellen ernährende, aber ohne Laubblätter oder laubblattähnliche Organe entwickelte, in der Erde oder auf nacktem Fels wurzelnde oder auf Baumrinde epiphytische Gewächse . . . . Classe der **Flechten**.

„Vegetationsform von bestimmendem Einfluss auf die Physiognomie der Landschaften in kalten Klimaten: *Erdlichenen*. Zellenpflanzen von nicht grüner Färbung und ohne Belaubung.“ Durch ihre Fähigkeit, völlig nacktes Gestein zu überziehen und dadurch anderen Gewächsen die Möglichkeit zur Ansiedelung zu bieten, sind die Steinflechten (Krustenpflanzen) ausgezeichnet. Alle Flechten charakterisirt das langsame Wachsthum, ihre Unempfindlichkeit gegen Trockniss wie Kälte, ihre langjährige Ausdauer ohne besondere Organe zum Perenniren.

VIII. Ohne Chlorophyll sich aus anderen verwesenden oder lebenden Organismen ernährende, nicht verholzte Gewächse, mit rudimentären Blättern oder blattlos.

† Aus Samen hervorgegangen, mit Blüthenbildung nach einer oder mehreren Vegetationsperioden:
Classe der **saprophytischen und parasitischen Blüthenpflanzen.**

†† Aus Sporen hervorgegangen, mit Sporen bildenden Fruchtkörpern . . . . Classe der **Pilze.**

Der Raum verbietet, noch näher auf die biologischen Eigenthümlichkeiten der Vegetationsclassen und ihrer Hauptformen einzugehen; es werden die Principien dafür wenigstens klar geworden sein, trotzdem die biologischen Charaktere oft versteckt liegen. Die von Grisebach hier erneut angeführten „Vegetationsformen“ gewähren den Vortheil, aus der Menge des Pflanzensystems sogleich einige besondere Typen herauszugreifen, in denen die Mannigfaltigkeit biologischer Erscheinungen auftritt. Die Mehrzahl derselben findet man in unseren botanischen Gärten neben einander, und so kann die theoretische Vorbildung durch Aufsuchen der genannten Beispiele Leben erhalten. — Kein einziges Klima erlaubt allen unterschiedenen Vegetationsformen neben einander gleiche Entwickelung, das eine schliesst diese, das andere jene aus; es liegt daher in dem Auftreten derselben das Charakteristische der grossen Vegetationszonen und ihrer Unterabtheilungen.

§ 3. Analyse der Vegetationsdecke.

Die eben aufgeführte Unterscheidung vieler biologischer Formen, welche die Apparate kennen lehrt, mit denen Klima und Standort eine jeweilig geeignete Vegetationsdecke sich zu verschaffen haben,

gipfelt in dem Zwecke, nach denselben klimatisch-standortlichen Gesichtspunkten eine Kenntniss eben dieser Vegetationsdecke zu gewinnen, in welcher die systematische Benennung der Pflanzen hinter der biologischen Charakterisirung mit ihrer physiognomischen Erscheinung zurücktritt. Auf Reisen wird dies um so mehr nöthig sein, je weniger dem Forscher die Formenkreise, welche er antrifft, systematisch bekannt sind; aber davon abgesehen ist überhaupt die biologisch-physiognomische Auffassung der Pflanzendecke vielmehr die allgemein der physikalischen Geographie zugängliche und angehörige.

Es sollen daher für die Schilderung des Landschaftsbildes in erster Linie die reinen oder gemischten Bestände von Gewächsen in Betracht gezogen werden, welche entweder aus einer einzelnen oder aus mehreren verschiedenen biologischen Vegetationsformen bestehen. Indem dabei diejenigen Punkte wieder in der Betrachtung vorangestellt werden, welche als „botanische Gliederungen der Erdoberfläche" den Charakter der Landschaft am auffälligsten kennzeichnen, muss die für das Auge auffälligste Unterscheidung völlig pflanzenbedeckter Erdstriche von vegetationsarmen oder vegetationslosen, die hoher und niederer Pflanzenbestände und ihre Abhängigkeit von den verschiedenen Standorten mit Rücksicht auf Bodenunterlage und Bewässerung alles Andere beherrschen, und die sich hiernach ergebenden primären Eintheilungen der gesammten Vegetationsdecke bezeichnen wir mit Grisebach als **„Vegetationsformationen"**.

„Gleichmässig reichen sie durch grosse klimatische Gebiete, in der baltischen Ebene als Haiden, Wälder und Wiesen in stetem Wechsel wiederkehrend, oder, wie die Tundren der arktischen Zone, unermessliche Flächen mit einem einförmigen Teppich überkleidend. Die Bedingungen ihres Wechsels bestehen, so weit die klimatischen Einflüsse dieselben bleiben, in der Beschaffenheit und Bewässerung des Bodens, in der Mischung und Form der Nahrungsstoffe, welche dieser den Pflanzen darbietet. Aendern sich diese Verhältnisse im Laufe der Zeit, so kann auch auf demselben Boden ein Wechsel der Vegetationsformation eintreten. Rasch und in grossem Maassstabe können solche Aenderungen nur durch die Cultur herbeigeführt werden, im natürlichen Lauf der Dinge werden sie höchstens einen säcularen Wechsel bewirken, wie derselbe in den Wäldern Dänemarks von Steenstrup nachgewiesen wurde. Je mehr die Natur sich selbst überlassen



blieb, desto deutlicher sind daher die Formationen in ihrer gesetzmässigen Anordnung ausgeprägt und geben jeder Landschaft den Reiz eigenthümlicher Gestaltung.

Die Vegetationsformationen nach ihrem Gesammtleben aufzufassen, ihre durch Bildungsweise und Geselligkeit der Individuen hervorragenden Bestandtheile anzugeben und den physischen Bedingungen ihres Vorkommens nachzuforschen, ist eine Aufgabe des wissenschaftlichen Reisenden, die nur durch eine vergleichende Methode nach bestimmten Gesichtspunkten gelöst werden kann. Vor Allem hat er sich auch hier zu hüten, topographischen Einzelheiten einen zu grossen Werth beizulegen, da das Charakteristische eben in der Massenwirkung liegt. Gerade die Schilderungen der Vegetationsformationen in Mitteleuropa leiden oft aus einem hier keineswegs zulässigen Streben nach Vollständigkeit an dem Mangel angemessener Gruppirung der Thatsachen und an dem Uebermaass von Einzelnheiten, denen keine geographische Bedeutung zukommt. Sie scheiden ausserdem viel zu wenig aus, was die Natur erst unter dem Einfluss des Menschen geworden ist, wenn neben den Erzeugnissen des Waldes und der Wiesen auch die Pflanzen aufgezählt werden, die sich an Wegen oder auf Aeckern angesiedelt haben. In dem ursprünglichen Landschaftsbilde und in den Formationen, die es zusammensetzen, macht man sich da am sichersten heimisch, wo man in den Einöden der Steppen, der Wälder und Gebirge umherwandert, die von der Cultur unberührt blieben. Hier pflegen sie auch schärfer umgrenzt zu sein, die Bedingungen ihres Bestehens lassen sich leichter erkennen und weit seltener sind die Mittelstufen und Uebergänge, die oft nur die Folge einer beschleunigten Aenderung in der Beschaffenheit des Bodens sind.

In den von der Cultur weniger umgestalteten Ländern treten die Vegetationsformationen dem unbefangenen Blicke so bestimmt und selbstständig gegenüber, dass ihre Unterscheidung hier den Bewohnern am geläufigsten ist und in deren Sprachen einen reicheren Ausdruck gefunden hat. Besonders zeigt sich dies bei den Colonisationen durch die Portugiesen, Spanier und Engländer, welche als die historischen Pioniere in Amerika, Südasien und Australien diese Bezeichnungen theils von den Eingeborenen entlehnt, theils selbst gebildet haben. Für die vergleichende Darstellung ist es von Wichtigkeit, die Bedeutung solcher, wenn auch nur in einzelnen Ländern, üblich gewordener Ausdrücke zu kennen;

sie lassen sich wissenschaftlich verwerthen, wenn die entsprechenden Bezeichnungen zusammengefasst, auf die gleichartigen Erscheinungen anderer Floren übertragen und den Begriffen angereiht werden, die wegen ihrer Allgemeinheit in jeder Sprache sich wiederfinden. Hierzu ist die nachfolgende Uebersicht der bedeutendsten Vegetationsformationen bestimmt.“ Dieselbe hat nicht unwesentliche Veränderungen gegen ihre erste Darstellung von Grisebach erfahren müssen, da die Gliederung der Gewächse nach Vegetationsformen Ansprüche ihrer Art macht. Es ist ja eine jede Vegetationsform, wenn sie für sich allein weite Landstrecken bedeckt, im Stande eine besondere Vegetationsformation zu bilden; doch ist dies thatsächlich nur selten der Fall. So ist zwar die biologische Form sommergrüner Wipfelbäume vorherrschend in unsern deutschen Laubwäldern, doch enthält ein solcher Wald zugleich viele andere biologische Formen, ausser Sträuchern verschiedene Staudenformen, Moose, Saprophyten u. s. w.; dagegen zeichnet sich der Tropenwald durch die zahlreichen Formen der Epiphyten aus. So sehr es also in den Vegetationsformationen neben den die Physiognomie bestimmenden systematischen Arten auch auf die biologischen Vegetationsformen selbst ankommt, so handelt es sich bei letzteren viel mehr um Combinationen mehrerer als um einzelne, und nur der Kürze des Ausdruckes wegen charakterisirt man einzelne Formationen durch die hauptsächlichste Vegetationsform, wenn die Beimischungen wechselvoll und weniger auffällig sind.

Classen und Abtheilungen der Vegetationsformationen.

Classe der Wälder. — „Die wichtigsten Unterschiede ergeben sich aus der Geselligkeit der Baumarten, der Zusammensetzung aus einer einzigen oder mehrerer Baumformen, der Höhe des Wuchses der einzelnen Bestandtheile, der Beleuchtung der Zwischenräume oder in geschlossenen Beständen des Bodens und des Unterholzes, endlich der Verbindung der Bäume mit anderweitigen Vegetationsformen, mit denen sie zusammenzuleben bestimmt sind. Der einfache Baumschlag, die Folge der Geselligkeit einer einzelnen Art von Bäumen, ist die gewöhnlichste Erscheinung in der nördlichen gemässigten Zone, die tropischen Wälder sind fast immer aus den verschiedensten Bäumen und Vegetationsformen gemischt. Die letzteren zerfallen in die feuchteren Be-

stände, wo die Mischung der Formen unter allen Formationen der Erde den höchsten Grad erreicht, und in die lichteren Savanenwälder, deren periodische Bewässerung ihre Vegetationsperiode an ein kürzeres Zeitmaass bindet. Die immergrüne oder periodische Belaubung der Wälder ist in beiden Zonen an bestimmte Baumformen geknüpft, aber die erstere, in den höheren Breiten auf die Nadelhölzer eingeschränkt, wird in den feuchten Tropenwäldern zur herrschenden Erscheinung und behauptet sich in gleicher Weise auch jenseits des südlichen Wendekreises, wo die jährliche Temperaturvariation geringer ist, als in dem gemässigten Klima unserer Hemisphäre. Die Nebenbestandtheile des Waldes, das aus Sträuchern und Zwergbäumen bestehende Unterholz, Stauden und andere Schattengewächse, Schlingpflanzen, Epiphyten, die unter den Tropen vom Boden auf die Stämme hinaufrücken oder parasitisch durch sie ernährt werden, alle diese mannigfaltigen Gebilde sind nach Vorkommen und Anordnung von dem Lichteinflusse bedingt. Sie können ganz fehlen, wenn die unteren Räume durch die Dichtigkeit der Baumkronen in Dunkel gehüllt sind; sie vereinfachen sich in den gemässigten Zonen in demselben Maasse, als die sich verschränkenden Blätter des Laubdachs ein durchscheinendes, aber gleichmässiges Licht in die Tiefe gelangen lassen, und sie erreichen die höchste Fülle in der Richtung zum Aequator, je mehr die durchbrochene Bildung der Baumgipfel den Eintritt greller Lichtreflexe zulässt und diese mit dem tiefen Schatten undurchsichtiger Organe sich berühren."

Die Eintheilung der ganzen Formationsclasse können wir am besten der Unterscheidung von Vegetationsformen folgend vollziehen, wobei wir 5 selbstständige und 2 gemischte Abtheilungen erhalten:

I. Sommergrüne Wälder, aus geselligen sommergrünen Bäumen bestehend. Beispiele: Laubwälder einfachen Baumschlages, gemischten Baumschlages, sommergrüne Nadelwälder (Lärchen).

II. Immergrüne Wälder, aus geselligen immergrünen Bäumen bestehend. Beispiele: Nadelwälder, Pine barrens in den nordamerikanischen Südstaaten von Pinus australis, Pinares in spanischen Colonialländern, Pinheiros in Brasilien von Araucaria brasiliensis, Laubwälder einfachen oder gemischten Baumschlages. Sogar die Form der blattlosen Bäume liefert in den Tjemoro-Wäldern der Sunda-Inseln, von Casuarina montana, eine hierher zu ziehende Formation.

III. Regengrüne Wälder, aus geselligen während der Regenzeit grünen Bäumen bestehend. Beispiele: Catinga oder Savannenwälder in Brasilien; offene Waldungen (Kurz) auf der Lateritformation in Barma: die Bäume stehen entfernt und sehr viele von ihnen blühen während der heissesten Jahreszeit, während sie ganz blattlos dastehen, Palmen und kletternde Lianen fehlen fast ganz; trockene Waldungen (Kurz) von vorigen durch hinzukommendes corniges Unterholz unterschieden; Algarobenhaine der Chanarsteppe im nördlichen Argentinien.

IV. Tropische Regenwälder, mit dem von Pechuël-Loesche für die feuchten Urwälder der Tropen vorgeschlagenen Namen, aus geselligen immergrünen Bäumen mit ihnen stets zugesellten Lianen und Epiphyten. Beispiele: Matovirgem, Igapo im Ueberschwemmungsgebiete des Amazonas, Eta ausserhalb desselben; Capoeires in Brasilien, die neu entstandenen Wälder an gelichtet gewesenen Orten innerhalb des Urwaldes; Galeriewälder oder Uferwaldlinien an den die Savannen durchströmenden Flüssen; Jungle in Indien, stark mit stacheligen Palmlianen durchsetzter Regenwald; Sumpfwaldungen (Kurz) in Barma, so zu sagen die Mangroves im Innern an Flussläufen oder Binnenseen, während der Regenzeit $1^{1}/_{2}$ Meter hoch unter Wasser stehend.

V. Tropische Littoralwälder, aus der Vegetationsclasse der Mangroven bestehend; der Boden befindet sich stets unter Meereswasser, die systematischen Formen bestehen aus den Gattungen Rhizophora, Bruguiera, Aegiceras, Sonneratia etc.

<table>
<tr><td>VI. Mischwälder der Abtheilungen I und II</td><td rowspan="2">in so fern, als sie als neue und fest geschlossene Formations-Einheiten dastehen.</td></tr>
<tr><td>VII. Mischwälder der Abtheilungen II und III</td></tr>
</table>

Classe der Gebüsche. — „Mit Sträuchern bedeckte Landschaftsgliederungen sind für das subtropische Klima besonders charakteristisch und haben in deren Bereich die mannigfachsten Bezeichnungen erhalten. Oberhalb der Baumgrenze in den Gebirgen entprechen sie einer kürzeren Vegetationsperiode, als das Baumleben sie erfordert. Im Steppenklima stehen sie unter ähnlichen klimatischen Bedingungen, aber auch in den offenen Landschaften höherer Breiten dehnen sie sich da über weite Räume aus, wo der Boden oder das Klima den Wald zurückdrängt. Grosse Verschiedenheiten zeigen die Gebüschformationen in der Höhe des Wuchses, in der immergrünen oder periodischen Belaubung und

in den Vegetationsformen, die sie zusammensetzen. Die Nebenbestandtheile treten weit mehr zurück, als in den Wäldern, weil die Sträucher gewöhnlich dem Boden eine dichte Bekleidung geben: in einzelnen Fällen nehmen sie auch Bäume auf, die sich einzeln oder gruppenweise aus dem Gesträuch erheben. Auch eine Mischung verschiedener Vegetationsformen ist in den Gebüschformationen eine viel seltenere Erscheinung, als in den Wäldern. Denn wiewohl sie ebenfalls bald aus einer einzigen, gesellig wachsenden Art bestehen, bald aus vielen verschiedenen Sträuchern zusammengesetzt sind, so ist doch im letzteren Falle die Bildungsweise der Vegetationsorgane einförmiger, als bei den Bäumen."

Aehnlich wie bei den Wäldern vollzieht sich die Eintheilung hier in folgender Weise:

I. Sommergrüne Gebüsche. Hierher auch die buschförmigen Zwergbäume gleicher Vegetationsform, wie die Eichengebüsche in Ungarn und Rumelien, die Birken- und Erlenbrüche im nordöstlichen Deutschland und Russland, die Weidengebüsche an Flussufern.

II. Immergrüne Gebüsche, wobei in dieser Formation ein Unterschied zwischen den Tropen und Subtropen nicht wohl aufzustellen ist. Beispiele: Maquis (Corsica) als allgemeiner Name der mediterranen immergrünen Buschvegetation aus Myrten-, Oliven-, und hohen Eriken-Formen, Garrigues in Süd-Frankreich, Montebaxo in Spanien, Macchie in Italien, Xerovuni in Griechenland benannt. Aus ganz anderen systematischen Vertretern, aber ähnlich im Gesammtaussehen, bestehen die Bosjes am Kap, die Ambavilles auf den Maskarenen, die Carrascos in Brasilien. Scrub, die Australien eigenthümliche Gebüschformation, von undurchdringlich verwachsenen Proteaceen und Acacien etc. gebildet, aus denen hier und da wohl auch Bäume aufragen (vergl. Abt. V.); Mallee-Scrub: besonders von strauchigen Myrtaceen, nämlich Eucalyptus incrassata dumosa, E. oleosa, gracilis, uncinata etc. gebildet; Mulga-Scrub: besonders von Acacia aneura und anderen Arten dieser Gattung gebildet.

III. Regengrüne Gebüsche, sich zur tropischen Regenzeit allein belaubend.

IV. Dorngebüsche, besonders aus den blattlosen Sträuchern unter Zuziehung von Stamm-Succulenten u. a. Vegetationsclassen gebildet. Beispiele: Traganthgebüsche im Orient, sofern diese

nicht besser zu den Halbsträuchern gezählt werden, Espinales in Chile, Chaparals in Texas; Karroofelder: niedriges Gestrüpp aus holzigen Compositen am Cap, namentlich dem geselligen Rhinocerosbusch (Elytropappus); Chanarsträucher: dornenbewaffnete Steppengesträuche im nördlichen Argentinien.

V. Buschwälder, gemischt aus den verschiedenen Abtheilungen der Wald- und der Gebüsch-Classe, so aber, dass eine neue Einheit entsteht, in welcher ganz bestimmte Baumarten in vereinzelten Gruppen mit anderen bestimmten Gebüschen sich aneinander geschlossen haben. Beispiele: Pine-Forest in Australien, ein Scrub (s. Abth. II.) mit Bäumen von Callitris; Bottletree-Scrub ebenda, ein Scrub gemischt mit Bäumen von Brachychiton.

Classe der Gesträuche. — Formationen aus geselligen Halbsträuchern, welche sich von der vorigen Vegetationsclasse also besonders durch ihren niederen Wuchs unterscheiden, dafür aber den Boden mit einer um so dichteren Decke zu überziehen vermögen. Mit Bäumen mischen sie sich nicht eigentlich zu eigenen Formationen, wohl aber bilden sie mit Wäldern allmähliche Uebergänge und treten gelegentlich (wie die Heidelbeere in den norddeutschen Kiefernwäldern) als Nebenform in lichtere Wälder ein. Zu unterscheiden sind besonders zwei Abtheilungen:

I. Blattwechselnde Gesträuche, wie Bodenbedeckung aus Vaccinium Myrtillus und uliginosum.

II. Immergrüne Gesträuche. Hierher besonders die „Haiden“ im Sinne des norddeutschen Sprachgebrauchs, wo darunter die mit niedrigen Halbsträuchern der Erikenform, zumal Calluna vulgaris, Vaccinium Vitis idaea, Empetrum, bewachsenen Flächen verstanden werden; ähnliche Haiden besitzt Süddeutschland in anderen Arten, und zumal das Cap in seiner Unzahl geselliger halbstrauchiger Haiden. Die niederen Buschformationen kann man übrigens von diesen Halbsträuchern nur durch Beachtung der Zweigbildung auseinanderhalten.

Classe der Staudenformationen. — Wo auf offenem Erdreich gesellig die Vegetationsformen der Rosettenstauden und der zahlreichen Rhizom-Stauden mit in ihrer Mitte hinzugefügten Zwiebel- und Knollengewächsen eine zusammenschliessende Decke bilden, mag man dieselbe dieser Classe zurechnen. Die Gräser und Halbgräser, welche ja zu derselben biologischen Hauptabtheilung gehören, werden bei ihrer ungeheuern Verbreitung in

allen Florenreichen und Vegetationszonen selten dazwischen fehlen, und insofern als sie etwa nur kleine Gemengtheile in dem bunten Staudenteppich darstellen, erzeugen sie kein anderes Charakterbild; wohl aber ist dies der Fall, wenn sie für sich allein in geselligen Rasen die Hauptmasse der Bodenkrume bedecken und der Mannigfaltigkeit der Stauden nur wenig Spielraum lassen: in diesem Falle mag man die Formation als „Grasflur“ bezeichnen. Naturgemäss müssen Stauden- und Grasflur-Formationen durch alle möglichen Uebergänge verbunden sein, sowie ja auch zwischen Baum und Strauch keine scharfe Grenze besteht, dennoch aber beide Typen getrennt zu halten sind. So hatte auch Grisebach die „Wiesen“ und „Matten“ einander als ähnliche aber getrennt zu behandelnde Formationen gegenübergestellt. „Die Formation der Wiesen setzt ein zusammenhängendes Wurzelgeflecht von Rasen bildenden Gräsern voraus, welche den Boden mit einer dichten Vegetationsdecke bekleiden, aber sie nimmt auch als Nebenbestandtheil blühende Stauden auf, deren unterirdische Organe ebenfalls jenes Geflecht durchwachsen. Wenn dagegen die Stauden den Graswuchs zurückdrängen, entstehen jene Matten, die als Weideland oft gleichen Werth haben und in manchen Ländern, wie im Mittelmeergebiet, die Wiesen fast überall zu ersetzen pflegen. So sind auch in den europäischen Hochgebirgen die alpinen Matten für die Region oberhalb der Baumgrenze bezeichnend, für die Waldregion die Bergwiesen. Eigentliche Wiesen, in denen die Gramineen vorherrschen, fordern eine stetige Erneuerung des Wasserzuflusses während ihrer Vegetationsperiode; Halbgräser (Cyperaceen) treten an ihre Stelle auf sumpfigem Boden, wo das Grundwasser in Ruhe bleibt und dann leichter bis zur Oberfläche ansteigt. Auch diese Formationen sind, wie die übrigen, nach der Art der Bewässerung und unter klimatischen Einflüssen unter sich und mit der Steppenvegetation durch Uebergänge verbunden.“ Das Charakteristische der ächten Steppen, soweit sie nicht doch noch zu den Grasfluren zu rechnen sind, ist wohl am zweckmässigsten in die Trockendürre der dortigen Vegetation zur Hochsommerzeit, die damit verbundene Dürftigkeit an Vegetationsformen, und die gleichfalls davon abhängige lockere, nicht zusammenhängende Bodenbedeckung zu legen. Den Uebergang drücken die „Grassteppen“ aus, welche aber von uns noch zu den Grasfluren gerechnet werden, sobald sie den Boden zusammenhängend bedecken und zu Beginn jeder

Vegetationsperiode ein wiesenartiges Aussehen besitzen, bis die Sommergluth der Vegetation ein frühzeitigeres Ende bereitet.

Nach diesen allgemeinen, die Schwierigkeit einer nicht in allen Fällen sicheren Unterscheidung andeutenden Bemerkungen kehren wir zu den Staudenformationen selbst zurück, die in drei Abtheilungen gebracht werden mögen:

I. Stauden mit niedrigen Halbsträuchern; Beispiel: Blomstermark (Kjellman) im arktischen Sibirien, reicher Pflanzenwuchs auf fruchtbarem Boden, vorherrschend Zwergweiden und Dryas mit vielen untermischten in Einzelrasen stehenden andern Arten; Tomillares in Spanien, Matten des Mittelmeergebiets.

II. Stauden ohne Halbsträucher, dafür aber meistens mit reichlich eingestreuten Gräsern; so die Mehrzahl der Alpenmatten in den alpinen Regionen der europäisch-asiatischen Hochgebirge; Filzpflanzen (Kerner) als Formation kleiner, dichtrasiger, vielfach verwebter und verstrickter Stauden.

III. Stauden mit zahlreich untermischten oder sogar vorherrschenden Moosen und Erd-Lichenen, als Nebenelement sowohl Gräser als auch Halbsträucher. Diese Formation überzieht nicht unbedeutende Strecken in nordischen Hochgebirgen und die trockenen Flächen arktischer Flora, während die sumpfigen von der Tundra eingenommen sind, zu welcher diese Formation überleitet. Von Moosen ist Polytrichum, auch Hypnum, von Flechten Cetraria und Cladonia für sie charakteristisch.

Classe der Grasfluren. — Wenn eine einzelne Ordnung des Systems in dem Maasse, wie die Gräser, nicht nur zusammenhängende Strecken der Erdoberfläche bedeckt, sondern auch — und dies letztere ist als entscheidend anzusehen — in eigener Wechselbeziehung zum Klima zugleich die Lebensbedingungen für eine grosse Reihe anderer Arten und selbst Vegetationsformen, wie die im Rasen eingestreuten und jährlich für eine kurze Zeit hervorbrechenden Zwiebelpflanzen beweisen, umgestaltet und schafft, so liegt die Nothwendigkeit vor, dieser Wichtigkeit durch eine besondere Formationsclasse Rechenschaft zu tragen. — Wir unterscheiden drei Formationsabtheilungen reiner Gräser, und ausserdem ebensoviele gemischte Formationen:

I. Wiesen, stetig grünende Grasfluren auf feuchtem, aber nicht stagnirende Wasserflächen haltendem Boden, mit beigemischten Stauden. Nach dem Maasse der Wasserzufuhr sind Aenger, trockene und feuchte Wiesen, Sumpf- und Torfwiesen zu

unterscheiden; letztere, in denen die Gräser durch Cyperaceen verdrängt zu werden pflegen, bilden den Uebergang zu den Mooren.

II. Grassteppen, Grasfluren mit Sommerdürre, den Boden zusammenhängend deckend, mit eingestreuten schnell vergänglichen oder durch ihre Organisation vor zu starker Verdunstung geschützten Stauden.

Durch Hinzutreten bestimmter, den eigenartigen Verhältnissen der Grasfluren angepasster Bäume entstehen zwei vermittelnde Formationen aus I und II:

III. Parklandschaften hat man die Verbindung von Wiesen mit Baumgruppen und hohen Stauden genannt; sie sind für die Floren des Amurgebietes, von Kamtschatka und Californien charakteristisch.

IV. Prairien (im engeren Sinne, nach Sargent) nennt man in Nordamerika die mit lichtem, 10—20 % der Bodenfläche bedeckenden Baumwuchs vereinigten sommerdürren Grassteppen oder auch trockneren Wiesenflächen, welche einen fast 250 km (im Durchschnitt) breiten Scheidegürtel zwischen den baumlosen ächten Steppen und Grassteppen der sich an den Ostfuss der Felsengebirge anlehnenden inneren Territorien einerseits und zwischen den dicht mit reichen Wäldern bedeckten atlantischen Staaten andererseits bilden. Stufenweise Uebergänge verbinden diese Formationen.

V. Savanen. „Jenseits des nördlichen Wendekreises erstrecken sich durch die Tropenzone und in südlichere Breiten die Savanen, mit Stauden gemischte Grasfluren, die eine geringe Temperaturvariation und ein schärferer Gegensatz nasser und trockener Jahreszeiten hervorruft. Von den Steppen der gemässigten Zonen unterscheiden sie sich durch den im Allgemeinen höheren Wuchs der Savanengräser, welche die Bekleidung des offenen Bodens bilden, weit bestimmter aber durch die Aufnahme von Bäumen, die entweder zerstreut unter den Gräsern wachsen oder die Savanenwälder und Waldgalerien bilden.“ Wenngleich die Aufnahme von Bäumen von Grisebach ausdrücklich unter die Charaktere der Savanen aufgenommen ist, so würde es doch verfehlt sein zu glauben, dass sie nöthig wäre; der Campo vero in Brasilien und die Alangfluren der Sunda-Inseln sind reine Grasfluren vom Savanen-Charakter, als deren Eigenthümlichkeit man wohl die Abhängigkeit von der tropischen Regenzeit in erster

Linie nennen darf; dieser ist dann auch die alsbald beginnende üppige Macht ihrer Vegetation zu danken. Es verhalten sich demnach Savanen zu tropischen Regenwäldern, wie Grassteppen zu immergrünen Wäldern der Subtropen oder zu deren Gebüschformationen: beide theilen sich in die Landschaften gleichen Hauptklimas. Auch die tropische Nordküste Australiens besitzt solche Savanen, während im extratropischen Australien Grassteppen mit Scrub sich anschliessen. Den Campos in Brasilien entsprechen die Llanos in Venezuela und die Pens in Jamaika.

VI. Baum-Savanen. An vielen Stellen der Tropen greift der regengrüne oder der immergrüne Wald so in die Grasfluren ein, dass die für die Savanen erlaubte Beimischung einzelner Charakterarten von Bäumen verloren geht und durch ein Vegetationsgemisch, wie es die Parklandschaften für die Wiesenfluren darstellen, ersetzt wird. In diesem Falle möchte eine neue Benennung eintreten. Vielleicht sind hierher die Waldsavanen Australiens zu rechnen, „wo die mit einzelnen Bäumen der fast schattenlosen Eucalyptus-Form besetzten Weidelandschaften eine Mittelstufe zwischen Wäldern und Savanen darstellen.“ Aehnliche Flächen finden sich in den afrikanischen Tropen, und für diese hat Pechuël-Loesche die kleinen, vom Walde umsäumten Savanen-Fleckchen mit dem besonderen Namen der „Campine“ belegt; sie haben das Charakteristische, dass sie sich wieder mit Regenwald bedecken können, sobald die früheren dem Baumleben feindlich gewesenen Eingriffe aufhören. In der ächten Savane müssen aber, um eine Bewaldung herbeizuführen, vollständig andere Lebensbedingungen um sich greifen. Die Baum-Savane verbindet daher Grasflur mit Regenwald.

Classe der Steppenformationen. — Ausschluss des Baumlebens durch Trockniss oder Trockniss und Kälte, Entwickelung einer gegen Dürre geschützten Vegetation mit kurzer frühsommerlicher Triebkraft, fehlender Anschluss der Gewächse zu einer einheitlichen Decke, daher Kahlheit des Bodens an vielen Stellen, sind die Charaktere ächter Steppen, welche von ärmlichen Grasfluren zu den Wüsten überleiten. „Sie sind eine Wirkung des Steppenklimas, wo durch die Dauer regenloser Jahreszeiten oder auch des Winters die Entwickelung der Vegetation auf wenige Frühlingsmonate eingeschränkt wird und nur bei gewissen, durch ihre Organisation geschützten Formen sich über ein längeres Zeitmaass ausdehnen kann. Sofern die Bewässerung

des Bodens von den atmosphärischen Niederschlägen abhängt, ist daher der Ackerbau ausgeschlossen, und die Bewohner werden, um Viehzucht oder Jagd zu betreiben, zum Nomadenleben genöthigt. Diese physischen Bedingungen treten am reinsten im Innern der beiden Continente der Nordhemisphäre ein, wo ein strenger Winter auf den regenlosen Sommer folgt." Ihre Eintheilung kann in folgender Weise geschehen, wobei die erste Abtheilung sich an die oben genannten Grassteppen mit perennirenden, dichten Grasrasen anzuschliessen hat:

I. Krautsteppen. Gesellige Kräuter und Gräser, sowohl perennirend als besonders zahlreich zwei- und einjährig, dazu die durch ihre Organisation vor Austrocknen im Ruhezustande geschützten Zwiebel- und Knollenpflanzen als häufige Vegetationsform der Stauden; die Bildung der vegetativen oberirdischen Organe tritt hier mehr in den Hintergrund, rasch hingegen entwickeln sich auf dem wenige schmale Blätter tragenden Stengel zahlreiche Blüthen zu Samen.

II. Strauchsteppen. Diese entstehen durch Einmischung zahlreicher sehr niederer, oft dorniger Büsche und Gesträuche in die vorigen Bestandtheile der Steppenvegetation und sind daher als eine Uebergangs- oder Mischlingsformation eigenen Charakters zwischen den Dorngebüsch-Formationen und den reinen Steppen anzusehen.

III. Salzsteppen. „Wenn der Steppenboden Natriumverbindungen enthält, erzeugt derselbe die Formation der Salzsteppe, in welcher die saftreichen Blätter der Halophyten eine längere Vegetationsperiode gestatten." Dadurch, dass manche Formen der hauptsächlichsten Halophyten-Ordnung, der Salsolaceen, strauchig werden und sogar zu kleinen Bäumen (Saxaul!) heranwachsen können, finden auch für diese Formation mannigfache Anschlüsse an die Strauchsteppen statt.

IV. Wüstensteppen. Wo die Geringfügigkeit der Niederschläge einen solchen Grad erreicht, dass der in den Steppen mit lockerer Vegetation noch auffällig bedeckte Boden nunmehr in Ermangelung eines Pflanzenkleides grosse Strecken öden Flugsandes (in den Sandwüsten) oder festen Gesteins und Steingerölles (in den Steinwüsten) zeigt, auf denen zuweilen, wenn auch selten, in Entfernungen eines ganzen Tagemarsches das Auge keine Vegetation erblickt, während an einzelnen mit spärlichem Wasserzufluss versehenen Stellen eine in ihrer Organi-

sation gegen Dürre ausgezeichnet geschützte dürftige Vegetation von Dornsträuchern, Stamm- und Blattsucculenten, Zwiebelgewächsen und einjährigen Kräutern, deren Wurzeln das wenige Grundwasser in bedeutender Tiefe des heissen Bodens zu erreichen vermögen, das Pflanzenleben aufrecht erhält, da entstehen aus den für solche extreme Klimate organisirten Ueberbleibseln von Gesträuchen, Gräsern, Kräutern, Stauden und Halophyten der vorigen Abtheilungen neue Formationen, die vielmehr aus einzelnen Arten, als aus aneinandergeschlossenen Gruppen bestehen, und diese mögen die Formationen der Wüstensteppen genannt werden. Weite Strecken in der Sahara und im Innern Arabiens, in Hoch-Tibet und in der Gobi, in der Mohave-, Atacama- und Kalahari-Wüste, auch in den Wüsten des westlichen Innern von Australien und auf den patagonischen Geröllflächen werden nur von solchen Formationen, mit dem wechselvollsten Artgemisch aus Leguminosen, Compositen, Salsolaceen, Cucurbitaceen, Cruciferen etc. für jede Wüste besonders charakteristisch, spärlich bedeckt und von vegetationslosen Oeden unterbrochen. Sie sind als die äussersten Extreme des Steppenklimas zu betrachten. —

Man hat wohl auch die Eiswüsten mit diesen regenlosen Gebieten in Gedankenverbindung gebracht und beide vereinigt als Formationsglieder der Pflanzenwelt in dies System bringen wollen. Dazu liegt aber keine Veranlassung vor. Denn wo eine wirkliche Wüste, d. h. vegetations*lose*, nicht vegetationsarme, Fläche zu Tage tritt, hat die Pflanzengeographie nur über die Ursachen dieser Vegetationslosigkeit nachzudenken, sonst aber nichts damit zu thun; dort ist keine Formation mehr. Am Rande des ewigen Eises sind aber Formationen von grossem Feuchtigkeitsgehalte als erste Besiedelungen zu finden, zumeist den Staudenformationen mit Flechten und Moosen angehörig; es ist nicht zweckmässig, solche Formationen aus dem Grunde, weil sie ebenfalls dürftige Vegetation zeigen und für den Menschen unbewohnbar sind, mit den in die regenlosen Wüsten sich hineinziehenden Steppenformationen zu vergleichen. Selbst in Hoch-Tibet, wo im Winter eine extreme Kälte von anhaltender Dauer herrscht, ist es doch bei der Spärlichkeit der Schneefälle erklärlich und aus den Vegetationsschilderungen ersichtlich, dass die Steppendürre viel mehr als die Eiseskälte den nachhaltigsten Einfluss auf die Vegetationsformen ausübt, wenngleich in diesem Gebiete Dürre und Kälte zusammengenommen auf sie einwirken.

Classe der Felsformationen. — Ueberall da, wo in sonst günstigem Klima nacktes Gestein zu Tage tritt, haben gewisse Vertreter der Pflanzenwelt sich auch diese Standorte zugänglich gemacht; entweder bedecken sie als Felsüberzüge das Gestein, und dies sind wohl nur Steinflechten in der Form der „Krustenpflanzen“ (Kerner), gewähren aber dadurch selbst neuen Ansiedlern, denen sie den Humus zu ersetzen vermögen, Raum, besonders Moosen und kleinen immergrünen Halbsträuchern oder oberirdisch perennirenden Stauden. Hierher gehört als Beispiel die felsige Flechtentundra Richardson's im arktischen Amerika, oder die Klippmark Kjellman's in Sibirien, ebenso unsere Hochgebirgsfelsen, aber auch die steil in das Meer abfallenden Felsgestade Norwegens. — Eine andere Abtheilung dieser Classe kann als Felsspalten-Bewohner von den Felsüberzügen getrennt gehalten werden, und diese nähert sich im Charakter den gewöhnlichen Halbstrauch- und Stauden-Formationen, da in den Spalten sich stets ein wenig Erdreich für die Wurzelbildung in gewöhnlicher Weise zu sammeln pflegt.

Classe der Moore. — Wo in niederschlagsreichen Ländern auf ebenem, wasserundurchlässigen Boden ohne die Möglichkeit von Teichbildungen Gewächse sich angesiedelt haben, welche das reichlich vorhandene Wasser durch ihre frei in die Atmosphäre gestreckten Blätter zur Verdunstung bringen und dabei den Boden mit einer dichten, schwammigen Decke überziehen, bilden diese die Moorformationen. Sie können einzelne Holzgewächse in sich aufnehmen; häufiger aber besteht ihre Decke aus Halbsträuchern, Gräsern und Rietgräsern mit vereinzelten Stauden; niemals wohl fehlen die Moose, welche oft sogar in besonderen Vertretern den Hauptbestandtheil bilden.

I. Moore mit eingestreuten niederen Bäumen und Büschen. Beispiele: Mitteldeutsche Gebirgs-Hochmoore mit Sumpfkiefer und Sumpfbirke; Uebergänge zu den Brüchen („Waldmoore“).

II. Moos- und Halbstrauch-Moore, in denen die Sumpfmoose der Gattung Sphagnum etc. und die Vegetationsclasse der Halbsträucher überwiegen. Beispiel: Kärrmark (Kjellman) in Sibirien, an Fläche die Hauptmasse der dortigen Tundra bildend, mit zusammenhängender grossentheils aus Moosen und Flechten mit einzelnen Weiden etc. bestehender Vegetation ohne Blumenteppich. Man kann sie nach Ausschluss der folgenden als „Hochmoore“ kurz bezeichnen.

III. Grünmoore, hauptsächlich aus Cyperaceen und Sumpfgräsern bestehend. Beispiele: Tufmark (Kjellman) in Sibirien, hohe Polster von Eriophorum vaginatum; Cyperaceen-Formation in den Emsmooren aus Eriophorum und Scirpus.

Classe der Sumpf-, Fluss- und Teichformationen. — Sobald der Boden mit stagnirendem oder fliessendem Wasser ständig bedeckt ist, können sich auf ihm weder Wiesen noch auch Moore ausbreiten, sondern es bedarf einer Vegetation, welche unter Wasser wurzelnd zunächst dessen Schichten zu durchwachsen und sich dann über seiner Fläche zu entfalten vermag, oder welche ganz im Wasser verbleibt und höchstens die Laubblätter auf der Wasseroberfläche selbst ruhen lässt; die Blüthen tauchen allerdings stets aus dem Wasser auf und entfalten sich über ihm. Hiernach können wir zwei Abtheilungen unterscheiden:

I. Sumpf- und Uferformationen, welche die unter Wasser wurzelnden, aber sich über seiner Oberfläche frei und meistens kräftig entfaltenden Bestände umfassen. Beispiele: Schilfformation von Glyceria spectabilis in Ungarn („Wasen“ am Neusiedlersee); Binsenformationen, z. B. Zsombékformation in Ungarn; Rohrdickichte, aus geselligen Rohrgräsern gebildet, welche oft auf weiten Strecken die Ufer an den Mündungen der Ströme und ihre Deltabildungen bewachsen. Hierher auch die Cane-breaks der südlichen Staaten Nord-Amerikas, gebildet von Arundinaria.

II. Wasserpflanzenformationen, gebildet sowohl aus den Vegetationsformen der schwimmenden und der untergetaucht lebenden Blüthenpflanzen als auch aus denen der fluthenden Moose und Süsswasser-Algen.

Classe der oceanischen Formationen. — Für dieselben kommen, wie oben angeführt, nur die Seegräser und in sehr viel höherem Maasse die Seetange in Betracht, deren Geselligkeit und Formgemisch nach ähnlichen Ideen, wie sie bei der Landflora angewendet werden, untersucht werden muss, ohne dass es aber gegenwärtig schon möglich wäre, eine genügende Grundlage dafür anzugeben. Denn nur in den europäischen und den Nordpolarmeeren sind die erforderlichen Beobachtungen in reicher Fülle angestellt und es ist um so wünschenswerther, zu erfahren, in wie weit sich dieselben verallgemeinern lassen.

Von grosser Bedeutung ist die Frage nach der Ausdehnung der Tangformationen in die Tiefe und nach dem Abstande vom

Gestade. Da die grösseren Seetange einer festen Unterlage bedürfen, da sie mit wurzelartigen Organen kleine und grosse Felsstückchen umklammern, sich an Kieseln festsaugen oder weniger gern im Sande wurzeln, und da die kleinen fadenartig wachsenden, zart-organisirten Algen entweder ebenfalls auf anorganischer Grundlage oder aber auf den frischen wie absterbenden Organen der grossen Tange befestigt sind und selbst vielleicht noch wieder winzige, mikroskopisch kleine Algen tragen, so ist zunächst die gesammte Seetang-Vegetation an die Küsten selbst und an sehr seichte Meerestiefen gebunden. Hier beschränkt sie sich auf die oberen Wasserschichten bis höchstens zu einer Tiefe von 200 Faden. Es scheint für die Tiefenausdehnung keinen sehr grossen Unterschied auszumachen, ob das Meer ein polares oder ein warmes ist; denn an Spitzbergens Küsten sind Algen bis zu 150 Faden Tiefe gefunden; immer aber ist die Algenflora in grösserer, etwa 50 Faden überschreitender Tiefe schon ärmlich und wird nur von Restbeständen der in geringeren Tiefen wachsenden Arten gebildet. Da der mit der Tiefe zunehmende Lichtmangel die Ursache davon ist, so scheinen sich die von Kjellman nach Untersuchungen in nordeuropäischen und arktischen Oceanen gemachten Eintheilungen der Algenflora in 3 „Gebiete“ oder „Zonen“ verallgemeinern zu lassen zum Zweck von Formationsbildungen:

I. Litorale Formationen, die Küstenstrecken zwischen dem Stande der höchsten Fluth und tiefsten Ebbe umfassend, also aus Tangen gebildet, welche zeitweise dem Einflusse freier Luft und freien Sonnenlichtes ausgesetzt sind. Hier herrschen kleinere Arten, und unter diesen viele Chlorophyceen; in den arktischen Meeren sind diese Formationen aus Gründen der Treibeiswirkung besonders arm.

II. Sublitorale Formationen, vom Standpunkte der tiefsten Ebbe (und zuweilen auch noch 1—2 Faden tiefer, da z. B. in den arktischen Meeren die reiche neue Tangflora erst 2 Faden unter der tiefsten Ebbemarke anhebt) bis zu den Tiefen, in welchen die reiche Algenvegetation aufhört und diejenigen Arten zu herrschen beginnen, von denen eine nach der anderen erst in grossen Tiefen ihre Vegetationssphäre abschliesst. Man kann daher diese Formationen mit Lorenz auf die „Seichtgründe“ beschränken und ihren Abschluss meistens mit 15 Faden Tiefe annehmen; Kjellman setzt für die arktischen Meere ihr Ende bei

20 Faden an, aber beschränkt die unterste Zone mit Absicht auf die algenärmsten Tiefen; es scheint mehr angemessen, die unterste Zone mit den Formationen beginnen zu lassen, welche auf die der sehr lichtbedürftigen Seichtgründe folgend in mittlerer Tiefe sich augenscheinlich am kräftigsten entwickeln, um von da an abwärts zwar allein noch das Feld zu behaupten, aber mit abnehmender Kraft, Fülle und Artenreichthum. Eine solche Grenze festzusetzen mag allerdings oft sehr schwierig fallen. In diesen Formationen sind Arten aller Farbengattungen häufig, die Chlorophyceen erreichen in ihr die durchschnittliche untere Grenze, da sie den beginnenden Lichtmangel schwieriger ertragen als die Roth- und Brauntange.

III. Elitorale Formationen, von etwa 15—20 Faden Tiefe als oberer Grenze bis zum Erlöschen der Algenvegetation in der Tiefe, die „Tiefgründe" umfassend. Die Formen der grossen Tiefen, über 50—80 Faden tief wachsend, sind wohl überall nur dieselben wie die weiter oben wachsenden, und von vielen ist wenigstens im Golf von Neapel (durch Falkenberg und Berthold) festgestellt, dass sie in geringerer Tiefe dann am üppigsten fructificiren, wenn ihnen dort nicht zu starke Concurrenz gemacht wird. Doch fehlt es darüber noch an jeder Beobachtung für die äquatorialen Küsten, und es scheint die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die hier täglich nahezu senkrecht einfallenden Sonnenstrahlen ein reicheres Algenleben auch in mittleren Tiefen ermöglichen. —

In jeder dieser Vegetationsformationen wechselt nun, bald mehr, bald weniger, das Bild mit den Jahreszeiten; im Golf von Neapel ist von einer üppigen Vegetation oft schon nach Wochen anscheinend jede Spur verschwunden und andere Formen sind an ihre Stelle getreten, um aber im Jahreszeitenwechsel wiederum den ersteren Platz zu machen. Zwar halten sich die Reste der grösseren, perennirenden Formen dauernd das ganze Jahr hindurch, aber nicht ohne, wie der Küstenboden selbst, von den nachfolgenden Formen verhüllt zu werden. Dadurch werden zumal in den Litoralformationen die Charaktere leicht beweglich, lassen sich wohl noch am ehesten mit einer bunt zusammengesetzten Landwiese vergleichen, in deren Rasen auch mit dem Jahreszeitenwechsel sehr verschiedene Formen von überwiegendem Eindruck sichtbar werden, obwohl wenigstens in der Beständigkeit des Rasens die physiognomische Einheit gewahrt bleibt. Es

ist daher bei den Seetang-Beobachtungen neben der systematischen Identificirung der beobachteten Formen ebenso auf die Jahreszeiten Rücksicht zu nehmen, wie bei den Landpflanzen. —

So oft man nun fern von den Küsten grosse Tange frei im Ocean schwimmend beobachtet, stellen diese nur losgerissene Pflanzentheile der Küstenvegetation dar, sind also von den Meeresströmungen abhängig, über deren Richtung sie zuweilen guten Aufschluss zu geben vermögen, und sammeln sich nur unter besonderen, in der Wasserbewegung liegenden Gründen zu grösseren Massen an. So ist also auch das „Sargasso-Meer“ im Atlantischen Ocean keine selbstständige, sich dort vermehrende Tangvegetation, sondern vermuthlich losgerissene und weit fortgetragene Stücke von Sargassum vulgare aus der Küstenvegetation der Bermudas- und Bahama-Inseln (Kuntze). Dies legt uns die Frage nahe, ob solche losgerissene Pflanzentheile im Stande sind, das reiche Thierleben der Oceane in weiter Entfernung von den Küsten zu erhalten, da ja sonst unbegreiflich erscheint, auf welchem Wege die nöthige Quantität organischer Stoffe gewonnen wird; denn die Pflanzen mit ihrer Fähigkeit, in chlorophyllführenden Organen aus Kohlensäure und Wasser Kohlenhydrate zu bilden, sind überall auf der Erde die ersten Träger und Erhalter organischen Lebens, indem sie nicht allein sich selbst, sondern auch durch ihre nahrungsreichen Zellen die ganze Thierwelt ernähren. Bei Erörterung dieser Frage ist allerdings nicht ausser Acht zu lassen, dass die Ströme und die terrestrische Küstenvegetation durch in das Wasser fallende Stämme und besonders Früchte, welche hinausgespült werden in die hohen Oceane (hat man doch auch Cocosnüsse aus grossen Meerestiefen mit dem Schleppnetz hervorgezogen!), nicht unbeträchtliche Nahrungsmengen liefern; aber dennoch erscheinen sie ungenügend im Vergleich mit der Thierbevölkerung der hohen Oceane, welche doch wohl auch nicht stetig an den Küsten ihre regelmässigen Weidegründe haben wird. Man hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Kieselalgen (Bacillariaceen, auch wohl Diatomeen genannt), mikroskopisch kleine, von einem Kieselpanzer umhüllte einzellige Organismen, welche durch ungeheuern Reichthum an Individuen die dem Einzelnen abgehende Grösse ersetzen können, nicht nur in der Küstenflora als untergeordneter Bestandtheil, sondern auch frei in den Oceanen schwimmend und eigene Formationen bildend in beträchtlichen

Massen vorkommen. Es ist möglich und verdient genaue Beobachtung auf künftigen Expeditionen, dass solche frei schwimmende Bacillarien-Formationen (welche eine vierte eigene Abtheilung zu bilden haben) thatsächlich zum Unterhalt des oceanischen Thierlebens viel beitragen.

Standorte und besondere Vegetationsformationen. — Wo in einem Lande verschiedene, mannigfaltige Vegetationsformationen neben einander, jede für sich auftreten, wird im orographischen Aufbau und in den Bodenverhältnissen die Bedingung für die Anordnung einer jeden enthalten sein, und diese den Notizen hinzuzufügen darf nicht vernachlässigt werden. In unseren Gebirgen begleiten die Wiesen gewöhnlich die Flüsse und Bäche, Berglehnen sind vielfach mit Wiesen von anderem Charakter bedeckt, Wälder wechseln nach der Höhe, aber auch wenn Sandsteinfelsen an die Stelle von Urgesteinen treten. Auf das Gestein als Bodenunterlage ist daher ein grosses Gewicht zu legen, sowohl in Bezug auf seine chemischen als physikalischen Eigenschaften. Auch Grisebach machte darauf aufmerksam: „Bei den Angaben über die Bodenverhältnisse, von denen die Anordnung der Vegetationsformationen abhängig ist, kommt, abgesehen von den Halophyten, die mineralogische Beschaffenheit der Erdkrumen und das unterliegende geognostische Substrat weniger unmittelbar als dadurch in Betracht, dass die Stetigkeit und Menge des Wasserzuflusses zu den Wurzeln davon beeinflusst werden. Sodann ist von ihrer Verwitterung und dem Grade ihrer Löslichkeit, sowie von dem Humusgehalt des Bodens die Zufuhr der unorganischen Nährstoffe und damit die Fruchtbarkeit der Erdkrumen bedingt. Schon bei diesen Beobachtungen ist es klar, dass es nicht auf eine ausführliche Beschreibung der Bodenverhältnisse ankommt, sondern auf die Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu den physiologischen Ernährungsbedürfnissen, die bei den verschiedenen Formen der Vegetation ungleicher Art sind.“ Auch für die Vertheilung der oceanischen Algenformationen ist die Unterlage von grösster Wichtigkeit, und hier sind die Küsten besonders nach ihrem Charakter als flach oder steil, felsig oder sandig zu unterscheiden. —

Ergiebt sich nun schon aus der Anwendung der vorhin aufgeführten Classen und Abtheilungen von Vegetationsformationen eine wichtige Eintheilung und allgemein verständliche Charakterisirung der Landschaften, welche zugleich im allerinnigsten

Zusammenhange mit deren Cultur- und Productionsfähigkeit steht, so muss die Pflanzengeographie (vom botanischen Standpunkte aus) diese allgemein gehaltenen Schilderungen für unzureichend zu ihren Zwecken und nur als Nothbehelf zu gebrauchen erklären, sobald nicht in die Angabe der Formationen zugleich noch Beobachtungen über deren systematischen Florencharakter gelegt werden. Wie Flora und Vegetation zusammen den Regionscharakter bedingen, so sind auch die Vegetationsformationen unbestimmte Begriffe für die Physiognomik, sobald nicht ihre hauptsächlichen Träger entweder richtig beschrieben, oder — was der Kürze wegen vorzuziehen ist — richtig systematisch bezeichnet sind. Immergrüne Wälder sind von Sibirien bis Valdivien zu finden; immergrüne Coniferen-Wälder fehlen schon fast überall in den Tropen; immergrüner Tannenwald (von Abies) und Araucarienwald schliessen sich schon so aus, dass der eine nur in nördlichen, der andere nur in südlichen Breiten vorkommen kann; immergrüner Nadelwald von Abies balsamea ist aber charaktergebend für Canada, von Araucaria brasiliensis für Süd-Brasilien, von Araucaria excelsa für die Norfolk-Insel. Sobald wir also aus den Abtheilungen der Vegetationsformationen in die Einzelformationen hineintreten, welche allein durch die Tracht der in ihnen vereinigten Arten den wirklichen physiognomischen Landschaftscharakter enthüllen (denn was für ein Unterschied besteht in dem Aussehen der eben als Beispiele angeführten Coniferen!), ist sofort die Verbindung zwischen Florenkatalog und Vegetationsweise wieder hergestellt und die Natur in ihrer wahren Grundlage gewürdigt.

Wenn nun auch der Reisende sonst nicht die Absicht hat, Beiträge zur „Flora“ des von ihm bereisten Gebietes durch Anlegung eines umfangreichen, möglichst vollständigen Herbariums zu liefern, so ist es doch sehr nützlich, wenn er bei Unkenntniss mit dem systematischen Florenkatalog jenes Gebietes ein fragmentarisches Herbarium der gemeinsten und von ihm als tonangebend in den Formationen erkannten Arten mitbringt, durch welches in Europa die Identificirung jener Arten um so weniger schwer fallen wird, als die gemeinsten Pflanzen in einer grösseren Zahl von botanischen Museen leicht in Belegstücken zu finden sind. Als Namen auf der jedem Exemplar beizufügenden Etikette lassen sich in Ermangelung der richtigen systematischen Bezeichnungen vielfach die einheimischen Benennungen verwenden,

welche der Volksmund den hervorragend wichtigen Pflanzen beizulegen selten versäumt hat; dadurch werden dieselben auch der Wissenschaft bekannt und können in die Floren mit aufgenommen werden, so wie es in einer jüngst erschienenen Zusammenstellung der im britischen Barma wachsenden Pflanzenarten geschehen ist. Sonst ist irgend eine kurze, möglichst bezeichnende Vergleichs-Bemerkung an Stelle des Namens einzutragen und eine laufende Nummer, welche gleichfalls den im Journal eingetragenen Bemerkungen über die Pflanze hinzugefügt wird. Auf die Etikettirung ist ein um so grösseres Gewicht zu legen, als neben den sonst üblichen Bezeichnungen die geographischen Gründe nicht fehlen dürfen, um derenwillen jedes einzelne Exemplar getrocknet wurde.

Es ist daher nothwendig, neben den kurzen Zeichen: ♄ für Baum, ♄ für Strauch, ♄ für Halbstrauch, ♃ für perennirende, ⊙ und ☉ für zwei- und einjährige Kräuter, auch noch eine Häufigkeits-Skala für die Formationsglieder einzuführen, welche bei der Etikettirung die physiognomische Rolle der einzelnen Arten angiebt. Hier ist es nicht zweckmässig, sich der unbestimmten Ausdrücke: „gemein, häufig, verbreitet, selten“ zu bedienen, weil sie keinen Aufschluss über die Anordnung der Einzelarten gewähren; dagegen mögen folgende Bezeichnungen Verwendung finden: *social* (abgekürzt *soc.*) werden die den Grundton einer Formation ausmachenden Glieder genannt; es braucht nur eine einzelne Art zu sein, z. B. soc. Pinus silvestris im märkischen Kiefernwalde, oft aber auch mehrere, z. B. soc. { Vaccinium uliginosum, Calluna vulgaris, Empetrum nigrum } im Moore des Fichtelsees. Zwischen diesen physiognomischen Hauptträgern des Formationscharakters befinden sich nicht selten andere, welche in kleinen Haufen dicht gesellt die ersteren von einzelnen kleinen Stellen verdrängen und gewissermaassen eine kleine besondere Formation in der Hauptformation bilden; diese mögen gesellig in Haufen, *plantae gregariae* (abgekürzt *gr.*) genannt werden. Zwischen den allgemein oder in Haufen geselligen Pflanzen finden sich zumeist andere Arten in abnehmender Häufigkeit eingemischt, welche als *plantae copiosae* in 3 Häufigkeitsgraden, *cop.*^{3} für die häufigsten, *cop.*^{2} und *cop.*^{1} für die weniger häufigen, bezeichnet werden. Pflanzen, welche hier und da vereinzelt auftreten, gelten als sporadisch (*plantae sparsae*, abgekürzt *sp.*);

man kann von diesem Ausdruck mit dem Zusatz gr. Anwendung machen, wenn nur höchst vereinzelt ein Haufen einer anderen geselligen Art die allgemeine Formation unterbricht. Ganz einzeln auftretende Pflanzen von besonderer Bedeutung werden als *solitariae*, abgekürzt *sol.*, wo es nöthig erscheint, bezeichnet. Andere Bezeichnungen werden aus Combinationen der hier angegebenen gebildet.

Es folgen für diese Bezeichnungsart jetzt einzelne Beispiele nach Beobachtungen im Harze, und andere nach fremden Angaben vielleicht nicht ganz der Natur entsprechend zusammengestellt; diese Beispiele gehören als Einzelformationen in die oben angeführten Classen und Abtheilungen hinein, und ergänzen die dort schon gemachten speciellen Angaben von Einzelformationen durch Entwickelung eines mehr abgerundeten Formationsbildes.

1. Torfmoor im Brockenfeld, 14. August 1886. Schwammige Torfmasse, hoch über der Granit-Unterlage; 800 m üb. d. M.

Soc. {Scirpus caespitosus, Sphagnum.}
Cop.^{3} Empetrum nigrum; Cop.^{2} Betula nana.
Cop.^{1} gr. Calluna vulgaris, ebenso Juncus squarrosus.
Sp. gr. Carex pauciflora.
Sp. Eriophorum vaginatum, Andromeda polifolia, Vaccinium Myrtillus, Vitis Idaea, uliginosum.

2. Subalpine Haide auf der Brockenhöhe, 13. August 1886. Trockene Torferde auf Granitgeröll; 1130 m üb. d. M.

Gr. {einzelne, vermischte Rudel von Pulsatilla alpina, Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus, Calamagrostis Halleriana.}
Cop.^{3} bis Cop.^{1}: Hieracium alpinum, Empetrum, Luzula sudetica, Trientalis europaea.
Sp. Melampyrum pratense und silvaticum.

3. Fichtenwald südlich Andreasberg i. H., 16. August 1886. Humoser Abhang auf Grauwacke. 630—640 m üb. d. M.

Soc. {Picea excelsa} in reinem Bestande. Den Waldboden bedecken:
Gr. oder cop.^{3} Oxalis Acetosella.
Sp.^{2} gr. Lysimachia nemorum, Mercurialis perennis, Polypodium Dryopteris, seltener Euphorbia amygdaloides.

Sp.[1] gr. Circaea alpina; an quelligen Stellen: Chrysosplenium oppositifolium, alternifolium.

Sp.[1] Polygonatum verticillatum, Paris quadrifolia. — etc.

4. Halbstrauchformation in der Samojeden-Tundra, 67 1/4° n. Br. (Nach Schrenk 1837.)

Soc. } Betula nana; Salix arbuscula, lapponum, lanata. {

Cop. Empetrum nigrum, Ledum palustre, Andromeda polifolia, Vaccinium uliginosum und Vitis idaea.

Sp. gr. Rubus chamaemorus.

5. Wollgrasformation in der Samojeden-Tundra, 68° n. Br. (Nach Schrenk 1837.)

Soc. } Eriophorum vaginatum. {

Cop. Eriophorum angustifolium, Carex ampullacea und rotundata.

Sp. ♃ Ranunculus Pallasii, Eutrema Edwardsii etc.

6. Steinflechtenformation auf granitischem Geröll in der canadischen Tundra, 69° n. Br. (Nach Richardson.)

Soc. } Cetraria- und Cornicularia-Arten. {

7. Litorale Tangformation im östlichen Skager Rack, Insel Jemningarne; Kiesgrund. (Nach Kjellman 1877.)

Soc. } Lithoderma fatiscens. {

Cop.[3] Lithothamnion polymorphum, Phyllophora Brodiaei.

Cop.[2] Furcellaria fastigiata.

Sp. Arten von Rhodomela, Polysiphonia, Delesseria, Chaetopteris.

Wie die Beispiele zeigen, ist es nicht nöthig, auf zu viele Einzelheiten in der Skizze der Einzelformationen einzugehen; das wichtigste ist zu erfahren, welche Arten entweder allein oder im Verbande tonangebend in den Formationen sind, und die Verbreitung dieser Formationen, sofern sie aus denselben Arten bestehen, ist von grosser geographischer Bedeutung. Die selteneren Arten, eigentlich schon alle mit sp. bezeichneten, können in solchen Charakterlisten fehlen, sobald sie nicht zur speciellen Kenntniss der Landesflora hergestellt werden. Man wird unschwer bemerken, dass die Verbreitung einer einzelnen Art viel weiter zu gehen pflegt, als die aus ihr allein oder in Verbindung mit anderen hergestellte Formation; so ist Scirpus caespitosus eine in Deutschland weit verbreitete Art, aber in weiter Formation scheint sie nur im Nordwesten aufzutreten. Abgesehen von der

Häufigkeit selbst, schliessen sich aber viele Arten in der zugehörigen Formation so aneinander an, dass die eine selten ohne die andere vorkommt, wenn auch ihre relative Häufigkeit oft wechseln mag; diese Aneinanderschlüsse, in denen die Charakterzüge eines bestimmten Florengebietes liegen, bezeichnen wir als die „Art-Genossenschaften“ oder Associationen. In den angeführten Beispielen der arktischen und mitteldeutschen Gebirgsformationen steckt eine solche Genossenschaft in Betula nana, Vaccinium uliginosum und Empetrum nigrum; gleichgültig darum, ob die eine oder die andere gesellig, häufig, oder spärlich eingemischt vorkommt, halten sie sich doch an einander, so dass man immer berechtigt ist, die eine Art da zu suchen, wo man die anderen gefunden hat; nur an den Grenzen der Verbreitung solcher Genossenschaften pflegen sich ihre Arten aufzulösen und die eine hierhin, die andere dorthin isolirt sich zu zerstreuen. Die Aufspürung dieser floristischen Genossenschaften, die meistens zugleich auch irgendwo Hauptführer in gewissen Vegetationsformationen sind, ist eine wichtige Arbeit für die analysirende Pflanzengeographie, und sie kann nicht aus den gewöhnlichen systematisch angeordneten Florenkatalogen, wohl aber aus kleinen Formationsbildern als Fortschritt der Wissenschaft hervorgehen. Denn hierin zeigt sich das geographische Moment der Floristik; um diese Thatsachen zu erkennen und zu würdigen, muss der reisende Geograph Artkenner und der sammelnde Botaniker Geograph sein; die Fundamente der schildernden geographischen Floristik beruhen auf der vergleichenden Analyse der einzelnen Vegetationsformationen, deren physiognomischer Charakter sich aus der Tracht aller einzelnen darin vertretenen Arten nach dem Grade ihrer Häufigkeit zusammensetzt, und in denen bestimmte Genossenschaften stecken. Es bleibt noch übrig hinzuzufügen, dass eine derartige kritische und vergleichende Analyse der Bodendecke selbst noch für viele deutsche Landschaften fehlt, in den Tropenfloren aber erst in ihren Anfängen ruht.

Aus dem Hinweis auf diese Analyse geht auch zugleich hervor, wie wir uns die Beobachtung der Grenzen von übereinander in Gebirgen liegenden, oder neben einander in der Ebene ausgebreiteten Regionen denken: auch bei ihnen kommt es in viel höherem Grade auf den Wechsel bestimmter Vegetationsformationen als auf die äussersten Grenzen der einzelnen

Arten an, welche letztere unabhängig von den durch sie hauptsächlich repräsentirten Formationen noch an versprengten Standorten in viel weiterem Areal vorkommen können; denn leicht werden sie auch ausserhalb des Gebietes, in dem sich ihre Formation ausbreiten konnte, hier und da geschützte Plätzchen zwischen fremden Formationen für ihre Existenz gefunden haben.

Wenn daher Grisebach die sorgfältige Beobachtung der Vegetationslinien, d. h. der durch klimatische Einwirkungen bestimmten Grenzlinien der Verbreitung von Pflanzenarten empfahl, so scheint es wünschenswerth, dass zwar der reisende Botaniker sich dieser umfangreichen Arbeit unterziehe, dass aber der floristisch arbeitende Geograph seine hauptsächliche Aufmerksamkeit dem Wechsel der Formationen im Gebirge oder in der Ebene zuwende. Auch da noch wird sich selten eine ganz scharfe Grenzlinie zeichnen lassen; selbst die Wald-Formationsgrenze gegen die alpinen Strauchregionen oder gegen die arktischen Tundren zeigt sich bei sorgfältiger Beobachtung aufgelöst in Flecken und Zungen von wechselnder Beschaffenheit, und auch hier kann die Grenze nur durch Mittelnahme mit Angabe des weitesten Zurücktretens und des weitesten Vordringens bestimmt werden. Mit welchem Formationswechsel dann auch eine Regionsgrenze zu verbinden sei, so wie man beispielsweise in den deutschen Gebirgen gewohnt ist, eine Laubwald-, Nadelwald-, alpine Halbstrauch- und Stauden-Region zu unterscheiden, über welchen allen die Schneeregion thront, das sind schon wieder mehr auf besonderen Ansichten über die Unterscheidungsprincipien beruhende Meinungen, denen immer und immer wieder die genauen Beobachtungen über die Formationsgliederung zur Unterlage dienen. Im innigen Verkehr mit der Natur, das Auge durch treuliche Beobachtung geschärft, verknüpft mit der Pflanzenwelt durch tausend an jedem Reisetage sich wiederholende oder neu entwickelnde Beziehungen, beseelt von dem Gedanken, die in ihrer fertigen Einheit dastehende Landschaft nach dem Zusammenwirken aller Bildungskräfte zu den sich ihm darbietenden wechselvollen Zügen zu befragen, wird der Forscher unabhängig von fremden Urtheilen das Zusammengehörige selbst zusammenfügen und die Wissenschaft mit den Früchten seiner Beobachtungsgabe bereichern, wenn er, zu der Heimath zurückgekehrt, die von ihm angestellten Beobachtungen mit dem Zustande der älteren pflanzengeographischen Literatur vergleicht.

Die geographische Verbreitung der Seegräser.

Von

P. Ascherson.

Unter dem Ausdruck Seegräser sind hier diejenigen blüthentragenden Gewächse (Phanerogamen) verstanden, welche ihre Lebensvorrichtungen ganz oder doch grösstentheils untergetaucht im Meerwasser vollziehen und nur in diesem Medium vollziehen können. Obwohl zwei verschiedenen, allerdings im Systeme sich nahe stehenden (monokotylen) Familien, den Hydrocharitaceen und Potameen angehörig, sind doch diese Gewächse ihren gemeinsamen Lebensbedingungen in so ähnlicher Weise angepasst, dass mehrfach Verwechselungen zwischen zu verschiedenen Familien gehörigen Arten vorgekommen sind. Die grosse Mehrzahl besitzt schmale, grasartige, ungestielt auf meist langen Scheiden stehende Blätter, wie unser bekanntes nordeuropäisches Matratzenseegras (Zostera marina L.), dem auch die meisten Seegräser durch ihren mit verlängerten Gliedern kriechenden Wurzelstock gleichen, vermöge dessen sie oft weite Strecken des Meeresbodens wiesenartig überziehen. Eine Ausnahme machen nur die Arten der Gattungen Posidonia und Phyllospadix; bei der Posid. oceanica Del. des Mittelmeeres erscheinen die massigen, rasenähnlichen Verzweigungen des Rhizoms besonders geeignete die Pflanze auch auf steinigem Grunde festzuhalten. Von der grasähnlichen Blattbildung weichen nur Cymodocea isoëtifolia Aschs. und C. manatorum Aschs. durch ihre stielrunden binsenähnlichen, sowie die Halophila-Arten durch ihre breiten, rundlich eiförmigen oder länglichen, meist in einen Stiel verschmälerten Blätter ab. Ich habe diese Gewächse seit 1867 mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt und nicht nur die in den grösseren Sammlungen aufbewahrten Exemplare verglichen, sondern durch

das freundliche Entgegenkommen zahlreicher Freunde und Gönner von den verschiedensten Punkten des Erdballs wichtige Beiträge erhalten. Dennoch bietet das mir bisher zugekommene Material sowohl in geographischer als in systematischer Hinsicht auch manche Lücken; da indess die Zahl der hierher gehörigen Gewächse eine verhältnissmässig beschränkte ist, so dürften dieselben in nicht zu langer Zeit, falls die Aufmerksamkeit der Seereisenden sich allgemeiner diesen unscheinbaren, aber für den Haushalt der Natur nicht unwichtigen Gewächsen zuwendet, ausgefüllt werden können. Ich bemerke übrigens, dass das Präpariren dieser Gegenstände keine sonderliche Schwierigkeiten hat. Gestattet es die Gelegenheit nicht, sie wie andere Pflanzen zwischen Löschpapier zu pressen (wie alle Meergewächse trocknen sie wegen ihres Salzgehaltes etwas langsam), so sind auch an der Luft getrocknete Exemplare recht brauchbar. Blüthen und Früchte sind womöglich, mit einzelnen Blatt- und Stengelproben, in Weingeist aufzubewahren; namentlich ist es erwünscht, die Spitzen der kriechenden Stengel mit jungen Blättern auf diese Art zu conserviren.

Mit Ausnahme der arktischen (und jedenfalls der antarktischen) Gewässer dürfte keine Erdgegend der Seegräser entbehren. Da sie meist nur in verhältnissmässig seichtem Meere, etwa bis zu einer Tiefe von 10 m vorkommen,*) so sind sie nur in der Nähe von Land zu erwarten, sie finden sich nicht nur an den Küsten der Continente und grossen Inseln, sondern selbst bei so kleinen oceanischen Inseln wie die Bermudas-Gruppe, wo sich Cymodocea manatorum findet. Die meisten Arten ziehen, wie bemerkt, schlammigen und sandigen Grund vor; innerhalb der Tropen bietet Korallensand eine besonders günstige Unterlage; doch dürften vielleicht ausser der erwähnten Posidonia oceanica auch einige andere Arten Steingrund nicht verschmähen. Manche Arten treten mit Vorliebe in die brackischen Küstengewässer, Flussmündungen, Lagunen etc. ein, wo jedenfalls nicht der geringere Salzgehalt des Wassers, dessen Fehlen selbstverständlich keine Seegrasart erträgt, sondern der Schutz vor Brandung und

*) Posidonia oceanica wurde von Lorenz im Quarnero noch in der fünften Tiefenregion (15—35 Faden, also ca. 30—50 m tief) beobachtet. (Physik. Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarn. Golfe. Wien 1863, S. 249.)

der schlammige Grund ihr Gedeihen begünstigen. An solchen Stellen, wie auch an seichten Meeresbuchten, werden die Seegrasbänke öfter zur Ebbezeit halb entblösst und sind dann besonders geeignet, das reiche Vorkommen dieser Gewächse, bei denen, wie bei anderen geselligen Pflanzengruppen die Anzahl der Individuen die geringe Zahl der Gattungen und Arten mehr als aufwiegt, zur Anschauung zu bringen, wie dies z. B. jeder Besucher Venedigs gesehen haben wird. Es ist bemerkenswerth, dass die Seegräser, selbst unter der heissen Tropensonne, an solchen Stellen stundenlange Entblössung ohne Schaden ertragen, wie dies z. B. Motley an der Küste von Borneo von Enhalus acoroides, Naumann bei den Anachoreten von Thalassia Hemprichii und Cymodocea rotundata und Hildebrandt bei Nossi-Beh von Halophila ovalis und Cymodocea serrulata und ciliata beobachteten; selbst in Meeren ohne merkliche Gezeiten sah ich die nämliche Erscheinung durch den unter dem Einfluss des Windes wechselnden Wasserstand bedingt, wie an den Zostera nana Rth. in der Kieler Bucht. Diese biologischen Beobachtungen wären namentlich für die exotischen Arten zu vervollständigen.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient auch der Bestäubungsprocess, welcher bei der grossen Mehrzahl der hierher gehörigen Gewächse, nämlich bei allen Potameen, durch das ungewöhnliche Medium des Wassers vermittelt wird. Dem angepasst besitzt der Pollen nicht die gewöhnliche Kugelgestalt, sondern stellt langgestreckte, cylindrische Schläuche dar, die bei Halophila sogar, wie ein Confervenfaden, durch Querwände gegliedert sind; diese Schläuche werden von den meist fadenförmigen Griffelästen aufgefangen. Abweichend hiervon gestaltet sich die Bestäubung bei den marinen Hydrocharitaceen, (ausser Halophila) wenigstens ist für Enhalus eine der verwandten Süsswassergattung Vallisneria vollkommen entsprechende Bestäubung festgestellt; die männlichen Blüthen reissen sich von ihren kurzgestielten Blüthenständen los und schwimmen an der Oberfläche des Wassers, wo sie der auf langen, spiralig gewundenen Stiele fluthenden weiblichen begegnen. Für Thalassia macht die Kugelgestalt des Pollens ebenfalls eine Bestäubung über oder an der Oberfläche des Wassers wahrscheinlich.

Ich will nun zunächst die Seegräser in systematischer Reihenfolge aufzählen und die mir über ihre Verbreitung bekannten Thatsachen anführen, alsdann die Seegrasfloren der einzelnen

Abtheilungen des Weltmeers aufstellen und mit den daraus sich ergebenden pflanzengeographischen Folgerungen schliessen.

I. Hydrocharitaceae L. C. Rich.

1. Halophila Du Petit-Thonars.

Die Arten dieser für ein Seegrasgeschlecht ungewöhnlich formenreichen Gattung unterscheiden sich von allen übrigen Seegräsern auf den ersten Blick, wie bereits angedeutet, durch ihre nicht linealischen, grasartigen, sondern von lineal-länglich bis rundlich im Umriss abändernden, am Grunde mehr oder weniger stielartig verschmälerten, oft langgestielten, zarten, meist auch getrocknet hellgrünen Laubblätter, ausser denen bei manchen Arten auch durchsichtighäutige Schuppenblätter vorhanden sind. Alle Blätter sind paarweise genähert einem meist zarten, weit umherkriechenden Stengel angeheftet; öfter rücken auch mehrere dieser Blattpaare zusammen, wodurch eine scheinbar quirlige Anordnung der Blätter entsteht. Die einzeln stehenden, zwei-(seltener ein-) häusigen Blüthen sind von zwei scheidenartig zusammengerollten Schuppenblättern umhüllt; die männlichen sind mehr oder weniger lang gestielt und besitzen eine dreiblättrige Blüthenhülle, und drei freie Staubbeutel; die weiblichen bestehen scheinbar nur aus einem nackten von einen 2—5spaltigen Griffel gekrönten Fruchtknoten, welcher zahlreiche Samenknospen enthält, da die mit den Griffeln abwechselnden Blüthenhüllblätter ganz unscheinbar sind. Die dünnhäutige Frucht lässt die hartschaligen Samen durchschimmern.

1. H. stipulacea (Forsk.) Aschers. (Linnaea XXXV S. 172.)*) Laubblätter kurz gestielt, am Rande gezähnelt; Schuppenblätter sehr gross und auffällig, worauf der vom Entdecker der Pflanze gegebene Name Zostera stipulacea hindeutet. Diese schöne auffallende Art scheint dem Indischen Ocean eigenthümlich zu sein und zwar habe ich sie bisher nur aus dem Rothen Meere, wo sie häufig und tonangebend ist, von Lamu an der Sansibarküste und von den Ostafrikanischen Inseln Madagaskar, Nossi-Beh, Mauritius und Rodriguez gesehen; Exemplare vom „Cap der guten

*) An den citirten Stellen habe ich mich über die technisch-botanischen Merkmale resp. die Geschichte der betr. Arten ausführlicher verbreitet. Vgl. auch Engler und Prantl, Pflanzenfamilien Band II. 1. S. 194 ff.

Hoffnung“ oder „Cap Agulhas“, die ich in mehreren Herbarien sah, stammen alle aus derselben, mir verdächtigen Quelle, obwohl das Vorkommen immerhin möglich wäre. Dagegen hat sich die früher von mir auf fremde Autorität hin gemachte Angabe an der Küste von Ceylon als zur folgenden Art gehörig ergeben; es bleibt mithin durch weitere Untersuchungen festzustellen, ob sich diese Art wirklich auf die Ostafrikanischen Gewässer beschränkt Die Frucht derselben kenne ich noch nicht. Die am Strande ausgeworfene, gebleichte Pflanze mit höckerig-blasigen Blättern wurde von Delile als eigene Art Zostera bullata beschrieben.

2. H. ovalis (R. Br.) J. D. Hook. (Linnaea a. a. O. S. 173.) Zarter und meist kleinblättriger als die vorige; Laubblätter lang und dünn gestielt, länglich bis rundlich oval, ganzrandig, (durch welches Merkmal sich diese Art von den meisten anderen unterscheidet). Die verbreitetste Art der Gattung, scheint den ganzen Indischen Ocean und die Südsee zu bewohnen; ich sah Exemplare aus dem Rothen Meere, wo diese Art ebenso häufig als die vorige ist, aus dem Ostafrikanischen Archipel (Madagaskar, Nossi-Beh Mauritius und Rodriguez, Seychellen) aus dem Persischen Meerbusen, von den Küsten Ceylon's, Vorder- und Hinterindiens, der Nikobaren, Südchina's (Hongkong, Pratas Bank, südl. von Canton) der Philippinen (Zamboangan auf Mindanao, Negros, Zebu) der Lieu-Kieu-Inseln, dem ostindischen Archipel (Celebes, Sumbawa, Flores, Amboina, Timor), von der Süd- und Ostküste Neuhollands (Adelaide, Paramatta, Moreton Bay, Cap York), von Tasmania, Neu-Caledonien, Neu-Mecklenburg, Neu-Hannover, den Anachoreten, den Marianen, Viti-, Samoa- und Tonga-Inseln.

3. H. Baillonis Aschers. (Linn. Soc. V. XIV. p. 317.) Diese Art gleicht im Aussehen der vorigen, von der sie sich indess durch die gezähnelten Laubblätter sofort unterscheidet und besitzt nach Holm stets einhäusige Blüthen. Sie scheint dem tropischen Atlantischen Ocean an der Amerikanischen Seite eigenthümlich. Ich sah sie von Martinique, Guadeloupe und St. Thomas.

4. H. Beccarii Aschers. (Giorn. bot. italiano 1871 p. 302.) Das kleinste und zarteste aller Seegräser, im Ansehen der dikotylen Uferpflanze Linosella aquatica L. nicht unähnlich. Sie unterscheidet sich von kleinen Formen der H. ovalis, mit der sie durch die ganzrandigen (lineal-länglichen) Laubblätter übereinstimmt, dadurch, dass diese spitz sind und der bei allen übrigen Arten vorhandenen Seitennerven entbehren; auch sind keine Schuppen-

blätter vorhanden. An seichten Uferstellen Borneo's an der Mündung des Flores Bintulu in Sarawak von dem verdienstvollen Reisenden Beccari entdeckt und mir bisher ausserdem nur von Akyab in Arrakan und Batticalva an der Ostküste von Ceylon mitgetheilt, aber gewiss in den indischen Gewässern weiter verbreitet.

5. H. spinulosa (R. Br.) Aschers. (Neumayer, Anleit. 1. Aufl. 1875 S. 368.) Ich glaube diese von Robert Brown entdeckte und nach sterilen Exemplaren zweifelhaft als Caulinia? spinulosa beschriebene Art zu Halophila stellen zu müssen, mit der sie in der weiblichen Blüthe und Frucht übereinstimmt; auch die nur unvollkommen bekannte männliche Blüthe scheint nicht von den übrigen Arten abzuweichen, obwohl die Tracht (trotz der Uebereinstimmung in der Nervatur der stark gezähnten Blätter) von den übrigen Arten sehr abweicht. Es sind nur längliche Laubblätter vorhanden, welche in zahlreichen Paaren nahe übereinander stehen; dieselben sitzen mit etwas verschmälertem Grunde, und verleihen der Pflanze eine grosse habituelle Aehnlichkeit mit unserer Süsswasserpflanze Potamogeton densus L. Ich kenne diese merkwürdige Art bisher nur von der Ost- und Nordküste des tropischen Neuholland (Moreton Bay, Port Denison, Cap York und Albany Island) und von den Philippinen; muthmaasslich ist sie im Indischen Archipel und wohl auch von da weiter östlich und westlich verbreitet.

6. H. (?) Engelmanni Aschers. (Neumayer, Anleit. 1. Aufl. 1875 S. 368.) Ich stelle auch diese, nur in sterilen Exemplaren bekannte zweifelhafte Pflanze vorläufig zu dieser Gattung, mit der sie im Blattbau übereinstimmt. Die kurzgestielten Laubblätter (es sind nur solche vorhanden) sind länglich, zugespitzt, und stehen in vierzähligen Scheinquirlen, wodurch die Pflanze an manche Najas-Formen erinnert. Sie wurde an der Küste Florida's gesammelt und ist vermuthlich im Antillen-Meere weiter verbreitet.

2. Enhalus L. C. Rich.

7. E. acoroides (L. fil.) Steud. (Linnaea a. a. O. S. 158.) Diese auffällige Pflanze charakterisirt sich durch ihren robusten Wuchs, die breiten Blätter, welche nach ihrer Zerstörung zwei lange, glänzend schwarze Fäden (die Bastbündel der Randnerven) hinterlassen und besonders durch den eigenthümlichen Bau ihrer zweihäusigen Blüthen, deren sonderbares biologisches

Verhalten oben S. 193 angedeutet wurde. Die männlichen sind sehr klein und zahlreich, aus der einzelnen, ziemlich grossen weiblichen bildet sich eine wallnussgrosse, mit kammförmigen Schuppen besetzte Frucht, welche durch den spiralig sich wieder einrollenden Blüthenstiel, den der alte Rumph naiv mit einem Schweineschwanz — varkenstaart — vergleicht, wieder unter Wasser gezogen wird. Enhalus findet sich im Indischen Ocean, und zwar besonders häufig im Indischen Archipel, und im westlichen Stillen Ocean, wo ihre Grenzen nach Norden und Osten noch zu erforschen sind; die äussersten mir bekannten Punkte sind Cap York in Queensland und Neu-Mecklenburg; ferner sah ich sie auch von Ceylon, Nossi-Beh und aus demRothen Meere von Jambo.

3. Thalassia Solander (König).

Diese Gattung unterscheidet sich von Enhalus durch die einblüthigen männlichen Blüthenstände, welche, wie die weiblichen, kurz gestielt sind; die Frucht zerreisst, wenigstens bei T. Hemprichii, in zahlreiche schmale, sich sternförmig ausbreitende Klappen. Die beiden in der Tracht kaum zu unterscheidenden Thalassia-Arten haben kürzere und meist breitere Blätter als unsere Zostera marina, sind aber weit kleiner und zarter als Enhalus.

8. T. testudinum Solander (König). (Linnaea a. a. O. S. 159.) Ist bisher im tropischen Atlantischen Ocean und zwar nur im Antillenmeere beobachtet worden; der nördlichste mir bekannte Punkt ist Key West an der Südspitze von Florida; wie weit sie nach Süden vorkommt, bleibt festzustellen.

9. T. Hemprichii (Ehrb.) Aschers. (Schizotheca Hemprichii Ehrb., Linnaea a. a. O. S. 159.) Findet sich im Indischen und Stillen Ocean innerhalb der Tropen. Im ersteren kennt man sie im Rothen Meere, von Sansibar, von den Küsten von Ceylon, im Indischen Archipel von Java, Timor, Lucipara (Banda-See), Amboina, Borneo, Mindanao, im letzteren vom Lieu-Kieu-Archipel, von den Anachoreten, Neu-Hannover, Neu-Mecklenburg und Neu-Caledonien.

II. Potameae Juss. em.

4. Cymodocea König.

Diese Gattung zeigt ebenfalls eine unter den Seegräsern ungewöhnliche Mannigfaltigkeit im äusseren Ansehen der Arten

welche indess, soweit bisher bekannt, in den wesentlichen Gattungsmerkmalen übereinstimmen. Bei allen Arten sind die Blüthen zweihäusig. Die männlichen bestehen aus zwei verhältnissmässig sehr grossen, der Länge nach mit einander verwachsenen Staubbeuteln, die weiblichen aus zwei nebeneinander stehenden Fruchtknoten, deren jeder zwei bandförmige, verlängerte Griffeläste trägt. Die Merkmale im äusseren Ansehen, mit denen auch solche des inneren Baues Hand in Hand gehen, geben Veranlassung, diese Gattung in drei Untergattungen zu trennen, welche sich auch, wie wir später sehen werden, in geographischer Hinsicht fast wie die übrigen Gattungen verhalten.

a. Untergatt. Phycagrostis (Willd.).

Stengeltheile krautartig, weich, getrocknet einschrumpfend; Blüthen einzeln, die männlichen lang gestielt, weit aus den Scheiden der sie umgebenden Laubblätter hervorragend; die weiblichen dagegen von diesen Scheiden eingeschlossen, nur mit den Griffelästen hervorragend. Die Früchte sind daher im Boden vergraben und werden fast nie an's Ufer geworfen wie die Rhizome und Blätter.

10. C. nodosa (Ucria) Aschers. (Naturf. Freunde in Berlin, Febr. 1869; C. aequorea Kön., Linnaea a. a. O. S. 161.) Diese zierliche Seegrasart steht in der Grösse etwa zwischen den beiden europäischen Zostera-Arten in der Mitte, von denen sie sich indess durch die gezähnelten Blätter, sowie die lange ausdauernden, stellenweise durch dichtstehende Blattnarben geringelte Rhizomverzweigungen leicht unterscheidet; frisch ist sie durch die schön purpurrothe Farbe der letzteren besonders gekennzeichnet. Ihr Verbreitungsgebiet umfasst hauptsächlich das Mittelländische Meer, an dessen Nord- und Südküste wie um die Inseln sie an geeigneten Stellen überall zu finden ist. Ob sie in das Schwarze Meer eindringt, ist bisher nicht festgestellt; dagegen ist sie ausserhalb der Strasse von Gibraltar an der spanischen Küste bei Cadix, an den Ufern der Canarischen Inseln und an der Westküste Afrikas noch bei Joal in Senegambien beobachtet worden.

11. C. rotundata (Ehrb. u. Hempr.) Aschers. u. Schweinf. (Naturf. Freunde in Berlin, Dec. 1870.) Der vorigen sehr ähnlich, aber robuster, die Blätter kürzer, breiter, mit zahlreicheren Nerven; die Blattscheiden sich in unregelmässigen Fetzen ablösend, während sie bei C. nodosa meist auf einmal abfallen; der bei der vorigen

Art nur wellenförmig ausgeschweifte Rückenkamm der Früchte ist bei dieser spitz gezähnt; Blüthen noch unbekannt. Beobachtet im Rothen Meere an verschiedenen Punkten von Tor im Norden bis Assab im Süden, Madagaskar, N.-W.-Küste von Neuholland, Timor, Anachoreten, Neu-Hannover, Neu-Mecklenburg.

12. C. serrulata (R. Br.) Aschers. u. Magnus (Naturf. Freunde in Berlin, Dec. 1870.) Diese sehr robuste und kräftige Pflanze hat noch breitere, kürzere Blätter als die vorige und unterscheidet sich besonders auffällig durch die Kürze der Blattscheiden; die männliche Blüthe und die jedenfalls ziemlich grosse Frucht sind noch unbekannt. Sie gehört dem Indischen und Stillen Ocean an; man kennt sie bis jetzt aus dem Rothen Meere (Kosser, Suakin, Assab), von den Küsten der Ostafrikanischen Inseln (Madagaskar, Nossi-Beh), aus dem Bengalischen Meerbusen an der Küste Coromandel, aus der Strasse von Singapore, Mindanao, von der Süd- und Ostküste Neuhollands und von Neu-Caledonien.

b. Untergatt. Amphibolis (Agardh).

Stengeltheile holzartig hart, die aufrechten Triebe gewöhnlich sehr verlängert und fast baumartig verzweigt, während bei Phycagrostis wie bei den meisten Seegräsern die Blattbüschel unmittelbar über der kriechenden Grundaxe auf ganz kurzen Stengeltheilen stehen. Blätter flach, Blüthenstand wie bei Phycagrostis.

13. C. ciliata (Forsk.) Ehrenb. (Linnaea a. a. O. S. 762, Naturf. Freunde in Berlin, Dec. 1870.) Der C. serrulata im Ansehen so ähnlich, dass ich sie früher selbst nicht unterschieden habe; ausser den harten verlängerten aufrechten Stengeltheilen unterscheidet sie sich von dieser auch dadurch, dass die Blattnarben bei ihr (wie bei den meisten Seegräsern) geschlossene Ringe bilden, während sie bei C. serrulata an einer Seite mehr oder weniger weit geöffnet sind. Die Blattzähne treten (wie auch bei C. serrulata) am stärksten unter allen bekannten Seegräsern hervor. Man kennt diese Art, deren männliche Blüthen und Früchte noch unbekannt sind, nahezu aus demselben Gebiete wie C. serrulata, in deren Gesellschaft sie mitunter zu wachsen scheint im Indischen Ocean ist sie im Rothen Meere sehr häufig, ebenso an der Ostküste von Afrika (Rowuma Bai, Mündung des Luabo) und im Ostafrikanischen Archipel (Mayotte, Madagaskar, Nossi-Beh, Réunion, Mauritius); aus dem Stillen Ocean sah ich sie

bisher nur von der tropischen Ostküste Neuhollands (Cap York, Port Denison).

14. C. antarctica (Labill.) Endl. (Amphibolis antarctica Aschers. u. Sond. Linnaea a. a. O. S. 164). Kleiner und zarter als die vorige, unter allen Seegräsern durch die an der Spitze halbmondförmig ausgeschnittenen, sonst ganzrandigen, kurzen und verhältnissmässig breiten Blätter ausgezeichnet. Diese Art bietet eine bisher auch bei keinem anderen Seegrase beobachtete biologische Eigenthümlichkeit. Die aufrecht ins Wasser hinein wachsenden Sprossen sterben jährlich im Spät-Winter (Sept.-Oct.) bis auf die etwa 8 Centimenter langen beblätterten Spitzen ab, welche am Grunde ein eigenthümliches, einen knöchernen kammförmig eingeschnittenen Becher darstellendes Blattorgan besitzen. Vermittelst dieses als Anker dienenden Organs setzen diese früher für die Keimpflanzen oder selbst für eine Algengattung (Amphibolis Agardh.) gehaltenen Sprossen sich bald fest und bewurzeln sich. (Vgl. O. Tepper u. P. Ascherson, Sitzber. Bot. Verein Brandenb. 1882 S. 28ff.) Diese merkwürdige Art ist nur von der West-, Süd- und Ostküste Neuhollands, sowie von Tasmania bekannt; den Wendekreis scheint sie nach Norden nicht zu überschreiten.

c. Untergatt. Phycoschoenus Aschers.

Blätter stielrund, binsenähnlich; Blüthen zahlreich auf eigenen Zweigen, von kleinen (Hoch-) Blättern umhüllt.

15. C. manatorum Aschers. (Naturf. Freunde in Berlin, Juni u. Oct. 1868). Unter diesem Namen habe ich das vom alten Sloane in seiner klassischen Beschreibung Jamaika's schon sehr treffend gekennzeichnete Mannittee-grass der neueren Systematik einverleibt. Die Blüthen sind kleiner als bei C. nodosa, jedoch viel grösser als bei der folgenden Art; die Blätter sind lang und verhältnissmässig dünn. Man kennt diese Art, deren reife Früchte noch nicht vorliegen, aus dem Atlantischen Ocean auf der amerikanischen Seite, und zwar von den westindischen Inseln (Martinique, St. Thomas, Portorico, Haiti, Cuba), von Key West an der Südspitze Florida's und von den Bermuda-Inseln.

16. C. isoëtifolia Aschers. (Linnaea a. a. O. S. 163). Blätter kürzer und verhältnissmässig dicker als bei der vorigen, beim Trocknen graugrün werdend, während sie bei C. manatorum, wie bei den meisten Seegräsern, sich schwärzen. Diese Art bewohnt

den Indischen und Stillen Ocean; ich sah sie aus dem Rothen Meere, wo sie häufig und tonangebend auftritt, von der Sansibar-Küste bei Lamu, Madagaskar, Nossi-Beh, von den Küsten von Ceylon und Vorderindien, den Nikobaren, West-Australien (Champion Bay) und von Neu-Caledonien, den Viti- und Tonga-Inseln.

5. Halodule Endl.

Diese der vorigen sehr nahe stehende Gattung gleicht im Aussehen deren Section Phycagrostis; indess unterscheiden sich die männlichen Blüthen dadurch, dass die beiden Staubbeutel nicht genau nebeneinander stehen, sondern der eine etwas höher als der andere, die weiblichen dagegen dadurch, dass jeder Fruchtknoten nur einen Griffel trägt. Die schmalen Blätter, welche unserer Zostera nana gleichkommen, haben an der Spitze zwei oder drei stark hervortretende Zähne, sind aber sonst ganzrandig.

17. H. Wrightii Aschers. (Naturf. Freunde in Berlin, Juni u. Oct. 1868.) Findet sich im tropischen Atlantischen Ocean und zwar im Antillen-Meere (St. Thomas, St. Croix, Portorico, Haiti, Cuba, Key West); ich glaube hierher auch eine von dem verstorbenen, hochverdienten Welwitsch an der Küste Nieder-Guineas bei Loanda und Ambriz nur unfruchtbar gesammelte Pflanze vorläufig rechnen zu dürfen.

18. H. australis Miq. (Linnaea a. a. O. S. 163.) Staubbeutel viel kleiner als an der vorigen Art; weitere Beobachtungen müssen lehren, ob ein merkwürdiges an den bisher vorliegenden Exemplaren beobachtetes Verhältniss beider Geschlechter beständig ist; bei dieser Art ist nämlich die männliche Pflanze weit zarter und schmächtiger als die weibliche, während es bei H. Wrightii umgekehrt ist. Die Frucht der H. australis ist noch unbekannt. Sie findet sich im Indischen und Stillen Ocean, und zwar im Rothen Meere (tonangebend) an den Küsten der Ostafrikanischen Inseln (Madagaskar, Nossi-Beh, Mauritius), Vorderindiens, des Indischen Archipels (Sumbawa, Flores, Timor, Amboina), der Marianen, Anachoreten, Neu-Hannovers, Neu-Mecklenburgs, der Viti- und Tonga-Inseln, endlich an der Ostküste von Neuholland (Cap York, Richmond River.)

6. Zostera L.

Der eigenthümliche Blüthenstand macht, wenn vorhanden,

die Arten dieser Gattung, der einzigen in unseren nordeuropäischen Meeren vertretenen, leicht kenntlich. Eine flachgedrückte Stengelspitze („Kolben“) trägt nur auf einer Seite die aus einem Staubbeutel (mit 2 getrennten Hälften) und einem darüber stehenden Fruchtknoten (mit 2 bandförmigen Griffelästen) bestehenden Blüthen derart nebeneinander, dass in den beiden senkrechten Zeilen Staubbeutel und Fruchtknoten meist regelmässig abwechseln. Dieser Kolben ist völlig in die Scheide des obersten Blattes (Hüllblatt) eingeschlossen, aus dessen Scheidenspalte nur die Narben hervorragen.

19. Z. marina L. (Linnaea a. a. O. S. 165.) Unser allbekanntes Matratzenseegras findet sich keineswegs, wie frühere Botaniker annahmen, in allen Meeren, ist vielmehr nahezu auf die nördliche gemässigte Zone beschränkt. Im Atlantischen Ocean findet es sich an der Ostküste von Nordamerika; ob es wirklich nach Süden bis West-Florida reicht, also in den mexicanischen Golf eintritt, oder die dahin lautende Angabe Chapman's auf Verwechselung mit einer der westindischen Arten, z. B. Thalassia testudinum, welche nach dem Grafen Pourtalès auf Key West mit dem sonst unserer Zostera zukommenden Namen eel-grass bezeichnet wird, beruht, ist noch weiter festzustellen; nördlich reicht es bis Island und Westgrönland, wo sie indess den Polarkreis nicht zu erreichen scheint; an der Küste Ostgrönlands suchte es Prof. Pansch, der sich mit diesen Gewächsen mit besonderer Vorliebe beschäftigt hat, vergeblich; in den Europäischen Gewässern an der Nordküste des Mittelmeers (ich sah Exemplare von den Ufern Spaniens, Frankreichs, Italiens [auch von Messina], Istriens, Dalmatiens, Griechenlands und Kleinasiens [bis Smyrna], auch von der Nord- und Südküste des Schwarzen Meeres, aber nicht von Syrien, Nordafrika, Sardinien und Corsica), ausserhalb der Strasse von Gibraltar an den Küsten der Iberischen Halbinsel, Frankreichs, der Britischen Inseln, in der Nord- und Ostsee überall, an der Westküste Norwegens bis zum Waranger Fjord und auch noch an der Murmanischen Küste in Knjäschaja gubá, doch bemerkt Wahlenberg, dass diese Pflanze nach Norden abnehme und unfruchtbar bleibe. Da Dr. Kjellman auf der Expedition der Vega diese Pflanze nirgends an der Nordküste Asiens antraf, halte ich es jetzt für unwahrscheinlich, dass das von Capitän Johannessen an der Weissen Insel im Karischen Meere beob-

achtete „Seegras“*) wirklich Zostera ist. Ausserdem findet sich unsere Zostera marina noch im nördlichen Stillen Ocean an den Küsten der Mandschurei, Japans, der Behring-Strasse, der Aleuten (Unalaschka), Alaska (Lynn-Canal, Fuca-Strasse) und Californien.

20. Z. Capricorni Aschers. (Naturf. Freunde Berlin Febr. 1876) Der vorigen Art durch die Breite der Blätter, der meist zwischen Mittel- und Randnerven vorhandenen Seitennerven derselben ähnlich, aber minder robust meist kurzblättriger und namentlich durch die dem Mittelnerven gleich starken Randnerven verschieden. Von No. 22 unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die fast stets vorhandenen Seitennerven und die abgerundete Blattspitze. Diese Art bewohnt ein Gebiet im westlichen Stillen Ocean, welcher durch den südlichen Wendekreis nahezu halbirt wird; sie wurde beobachtet an der Ostküste Neuhollands (Cap York, Moreton Bay, Port Jackson) und in Neu-Seeland (Auckland).

21. Z. nana Rth. (Linnaea a. a. O. S. 166.) Die zarteste und schmalblättrigste aller Zostera-Arten. Sie hat, soviel bisher bekannt, drei getrennte Verbreitungsbezirke: 1. Im nördlichen Atlantischen Ocean, wo ihre Verbreitung weiter nach Süden, aber nicht so weit nach Norden reicht als die der Z. marina L. Sie ist von der Amerikanischen Küste nicht bekannt, dagegen an den Canarischen Inseln, an allen Küsten des Mittelmeeres und seiner Inseln, des Schwarzen und Kaspischen Meeres, an den Küsten der Iberischen Halbinsel, Frankreichs, Irlands (Dublin) und Grossbritanniens (doch ist es zweifelhaft, ob diese Art die nördlichsten Küstenpunkte Schottlands erreicht; an der Westküste kennt man sie bisher nur bis zur Grafschaft Argyll und an der Ostküste bis Forfar), an der Niederländischen und Deutschen Nord- und Ostseeküste bis Heiligenhafen; von der Mecklenburgischen und Pommerschen Küste sah ich sie nicht, wohl aber ein Exemplar aus der Danziger Bucht. In den Dänischen Gewässern kennt man sie nördlich bis zum Limfjord, an der Küste der Skandinavischen Halbinsel, so viel mir bekannt, nur im Kattegat am Ufer von Bohuslän und Halland, aber nirgends in Norwegen. 2. Im nördlichen Stillen Ocean, bisher nur an der Japanischen Küste bei Kanagawa gesammelt. 3. In den Südafrikanischen Gewässern: Am Vorgebirge der Guten Hoffnung, in der Natal Bay und an der Insel Nossi-Beh (die Pflanze aus 2. und 3. bisher nur un-

*) Petermann's Mittheil. 1870. S. 199.

fruchtbar gesammelt, aber von der Europäischen durch kein Merkmal unterschieden).

22. Z. Muelleri Irmisch (Linnaea a. a. O. S. 168.) Der vorigen sehr ähnlich, indess robuster, die Blätter an der Spitze breit ausgerandet (bei Z. nana nur mit einem kleinen Einschnitt). Beobachtet an der Süd- und Ostküste Neuhollands (nördlich bis Moreton Bay), sowie an der Küste Tasmanias; hierher glaube ich vorläufig auch eine von dem verdienstvollen Prof. Philippi an der Küste Chile's bei Coquimbo nur unfruchtbar gesammelte Zostera rechnen zu dürfen. Das Vorkommen dieser Art an der Küste von Neu-Seeland ist zweifelhaft.

23. Z. tasmanica G. v. Martens (Linnaea a. a. O. S. 168.) Von den drei anderen Arten auffällig durch die Hüllblätter verschieden, deren Blattfläche viel breiter ist als die der übrigen Laubblätter und deren bauchige Scheiden der Pflanze ein sehr eigenthümliches Aussehen geben. Ich kenne sie bisher nur von Loutitt Bay, Port Phillip und Western Port an der Südküste Neuhollands.

7. Phyllospadix W. J. Hooker.

Diese Gattung steht Zostera sehr nahe, von der sie sich nur durch den zweihäusigen Blüthenstand, sowie durch die zu deutlichen Deckblättchen entwickelten Tragblätter der Blüthen unterscheidet letztere sind übrigens bei den vier letztgenannten Zostera-Arten normal, sowie mitunter auch bei Z. marina angedeutet. Die männlichen Blüthen sah ich noch nicht. Der Wurzelstock kriecht nicht weithin, wie bei den meisten Seegräsern, sondern trägt dichte Blattrasen; die Blätter sind denen der Zostera marina nicht unähnlich, aber viel schmäler. Die Blattscheiden durch einen grünen Rückenstreifen sehr kenntlich.

24. P. Scouleri Hook. (Linnaea a. a. O. S. 169.) Nächst der Zostera tasmanica ist diese Art bisher auf dem beschränktesten Gebiete gefunden worden, nämlich an fünf Orten der Westküste Nordamerikas von etwa 50—34° n. Br., nämlich an der Küste von Vancouvers Island, an der Mündung des Oregon, unweit der ehemaligen Niederlassung Ross, bei Monterey und S. Barbara in Californien.

25. (?) P. serrulatus Rupr. (Linnaea a. a. O. S. 169.) Diese zweifelhafte, nur in einigen unfruchtbaren Bruchstücken bekannte Art unterscheidet sich von P. Scouleri nur durch die

gezähnelten Blätter. Sie wurde von zwei russischen Sammlern jedenfalls aus den das jetzige Territorium Alaska bespülenden Gewässern mitgebracht; indess steht nicht fest, ob von Sitka und Unalaschka oder nur von einem dieser Punkte.

8. Posidonia König.

Zu dieser Gattung gehören die grössten und breitblättrigsten Seegräser mit dickem, kräftigen Wurzelstock, der wie bei Phyllospadix nicht weithin kriecht, sondern mit seinen kurzen Verzweigungen dichte Blattrasen bildet. Diese Verzweigungen sind unterwärts mit den borstenartigen Bastbündelresten der abgestorbenen Blätter bedeckt und erhalten dadurch das Ansehen einer Hasenpfote. Der langgestielte Blüthenstand ist von laubartigen Deckblättern, die allerdings viel kürzer als die eigentlichen Laubblätter sind, umhüllt; die meist zwittrigen Blüthen bestehen aus drei flachgedrückten Staubblättern, welche einen sehr grossen, von einer zerschlitzten Narbe gekrönten Fruchtknoten umgeben, der sich in eine Frucht von Ansehen und Farbe einer unreifen Olive verwandelt.

26. P. oceanica (L.) Del. (Linnaea a. a. O. S. 170.) Diese Art ist im Mittelmeere allgemein verbreitet, wo sie, wie oben bemerkt wurde, in sehr beträchtliche Tiefen hinabsteigt. Aus dem Schwarzen Meere kenne ich sie nicht. Ausserhalb der Strasse von Gibraltar sind nach Süden weitere Standorte nicht bekannt, nach Norden findet sie sich indess an der Küste Portugals, der Nordküste Spaniens und noch im innersten Winkel der Bai von Biscaya, bei Biarritz. Ob sie von dort noch weiter nach Norden vorkommt, ist sehr zweifelhaft, da sie der ausgezeichnete Botaniker Durieu de Maisonneuve in Bordeaux, welcher diese Gewächse ebenfalls zum Gegenstande seiner Beobachtungen gemacht, nicht bemerkt hat.

27. P. australis J. D. Hook. (Linnaea a. a. O. S. 171, Naturf. Fr. in Berlin, Nov. 1869.) Sehr ähnlich der vorigen, von der sie sich besonders durch lockerere, mehrblüthige Blüthenstände unterscheidet. Sie bewohnt die West-, Süd- und Ostküste Neuhollands (vermuthlich nur südlich vom Wendekreis) und die Ufer Tasmaniens.

Aus dieser Zusammenstellung der Thatsachen, die mir bisher über die geographische Verbreitung der Seegräser bekannt geworden, ergeben sich als diejenigen Gebiete, aus denen am wenigsten Nachrichten vorliegen und deren Erforschung von besonderem Interesse wäre, die Küsten von China (wichtig wegen der Abgrenzung der Indisch-Pacifischen und Nord-Pacifischen Arten, möglicherweise durch Sammlungen in den so oft besuchten Häfen von Schang-hai und Tschi-fu festzustellen) die ganze Afrikanische West-Küste vom Cap bis zur Strasse von Gibraltar und die Küsten des Festlandes von ganz Amerika.

Ferner ergiebt sich (man vergleiche die von mir in Petermann's Mittheilungen 1871, Tafel 13 veröffentlichte Karte, welcher bereits die meisten hier mitgetheilten Daten zu Grunde liegen), dass die grosse Mehrzahl der Arten entweder der Tropenzone oder einer der gemässigten Zonen fast ausschliesslich angehört; dass die Arten des Indischen Oceans im nördlichen Rothen Meere (und vermuthlich im Persischen Golf) den nördlichen Wendekreis um etwa 7 Grad überschreiten, ist bei dem anerkannt tropischen Charakter von Flora und Fauna dieser Meerbusen nur eine scheinbare Ausnahme; ähnlich verhält es sich vielleicht mit dem Vorkommen von Cymodocea manatorum bei den Bermudainseln und mit Zostera marina, die noch in dem durch den Golfstrom temperirten Theile des europäischen Eismeeres innerhalb der kalten Zone vorkommt. Nur Cymodocea serrulata und Halophila ovalis greifen aus der Tropenzone beträchtlich in die südliche gemässigte Zone hinüber und Zostera Capricorni bewohnt, wie oben bemerkt, einen Bezirk, der halb dies-, halb jenseits des südlichen Wendekreises gelegen ist. Ich will das Vorkommen in den nunmehr folgenden Seegras-Floren (früher habe ich, einen Ausdruck der Algologen adoptirend, dieselben als „phanerogame Nereïs" bezeichnet) durch die Buchstaben *c.* (heisse Zone) *t. a.* (südliche gemässigte Zone), *t. b.* (nördliche gemässigte Zone) *) und *f. b.* (nördliche kalte Zone) andeuten, sowie die Küsten der Erdtheile, an welchen jede Art gefunden ist, durch deren Anfangsbuchstaben bezeichnen. Die übrigen pflanzengeographischen Bemerkungen lasse ich diesen Floren nachfolgen.

*) Von den oben erwähnten nördlichsten Einbuchtungen des Indischen Oceans, welche astronomisch betrachtet hierher gehören, wird im Folgenden abgesehen.



I. Seegras-Flora (phanerogame Nereïs) des nördlichen Eismeeres.

1. Zostera marina L. *f. b.* Eur.

II. Seegras-Flora des Atlantischen Oceans.

1. Halophila Baillonis Aschers. *c.* Am.
2. — Engelmanni Aschers. *c.?* Am.
3. Thalassia testudinum Kön. *c.* Am.
4. Cymodocea nodosa Aschers. *t. b.* Eur. As. Afr.
5. — manatorum Aschers. *c., t. b.* Am.
6. Halodule Wrightii Aschers. *c.* Am. Afr.?
7. Zostera marina L. *t. b.* Am. Eur. As.
8. — nana Rth. *t. b., t. a.* Eur. As. Afr.
9. Posidonia oceanica Del. *t. b.* Eur. As. Afr.

III. Seegras-Flora des Indischen Oceans.

1. Halophila ovalis J. D. Hook. *c., t. a.* Afr. As. Austr.
2. — stipulacea Aschers. *c.* Afr. As.
3. — Beccarii Aschers. *c.* As.
4. — spinulosa Aschers. *c.* Austr.
5. Enhalus acoroides Steud. *c.* Afr. As.
6. Thalassia Hemprichii Aschers. *c.* Afr. As.
7. Cymodocea rotundata Aschers. u. Schweinf. *c.* Afr. As. Austr.
8. — serrulata Aschers. u. Magn. *c., t. a.* Afr. As. Austr.
9. — ciliata Ehrb. *c.* Afr. As.
10. — antarctica Endl. *t. a.* Austr.
11. — isoëtifolia Aschers. *c.* Afr. As. Austr.
12. Halodule australis Miq. *c.* Afr. As.
13. Zostera nana Rth.? *t. a.* Afr.
14. — Muelleri Irm. *t. a.* Austr.
15. — tasmanica v. Mart. *t. a.* Austr.
16. Posidonia australis J. D. Hook. *t. a.* Austr.

IV. Seegras-Flora des Stillen Oceans.

1. Halophila ovalis J. D. Hook. *t. b., c., t. a.* As. Austr.
2. — Beccarii Aschers. *c.* As.
3. — spinulosa Aschers. *c.* As. Austr.
4. Enhalus acoroides Steud. *c.* As. Austr.
5. Thalassia Hemprichii Aschers. *c.* As. Austr.
6. Cymodocea rotundata Aschers. u. Schweinf. *c.,* Austr.
7. — serrulata *t. a.* As. Austr. Aschers. u. Magn.

8. Cymodocea ciliata Ehrb. *c.* Austr.
9. — antarctica Endl. *t. a.* Austr.
10. — isoëtifolia Aschers. *c.* Austr.
11. Halodule australis Miq. *c.* As., Austr.
12. Zostera marina L. *t. b.* As. Am.
13. — Capricorni Aschers. *c.*, *t. a.* Austr.
14. — nana Rth.? *t. b.* As.
15. — Muelleri Irm. *t. a.* Austr. Am.?
16. Phyllospadix Scouleri W. J. Hook. *t. b.* Am.
17. — serrulatus Rupr. *t. b.* Am.
18. Posidonia australis J. D. Hook. *t. a.* Austr.

Numerische Zusammenstellung aller Seegras-Arten.

Gattungen	Im Nördl. Eismeer.	Im Atlant. Ocean.	Im Indisch. Ocean.	Im Stillen Ocean.	Im ganzen Weltmeer
Halophila	—	2	4	3	6
Enhalus	—	—	1	1	1
Thalassia	—	1	1	1	2
Cymodocea . . .					
Sect. Phycagrostis .	—	1	2	2	3
Sect. Amphibolis . .	—	—	2	2	2
Sect. Phycoschoenus	—	1	1	1	2
Halodule	—	1	1	1	2
Zostera	1	2	3	4	5
Phyllospadix . . .	—	—	—	2	2
Posidonia	—	1	1	1	2
Summe	1	9	16	18	27

Pflanzengeographische Bemerkungen.

Die Seegrasarten bewohnen in der Regel zusammenhängende Gebiete. Getrennte Bezirke sind bisher nur bei den beiden Zostera-Arten Europa's beobachtet. Dass die beiden Wohnbezirke der Z. marina im nördlichen Atlantischen und Stillen Ocean etwa längs der Nordküsten Amerika's oder Asiens zusammenhängen, ist mindestens sehr zweifelhaft. Ganz unwahrscheinlich ist dagegen ein solcher Zusammenhang zwischen dem nordatlantischen und nordpacifischen Vorkommen der Z. nana; ob diese Art etwa von den Canarischen Inseln, an der Westküste Afrika's bis zum Cap verbreitet sei, müssen wir im Hinblick auf das oben constatirte Gesetz der vorwiegend tropischen und vorwiegend temperirten Bezirke dahingestellt sein lassen; allerdings ist für die japanische und die ostafrikanische Form auch die Identität mit der europäischen noch nicht zweifellos nachgewiesen.

Nur wenige Arten sind, soweit bisher bekannt, über die ganze Breite eines Oceans hinüber verbreitet, wenn dessen gegenüberliegende Küsten sich nicht irgendwo auf geringere Entfernungen nahe kommen. Das einzige sicher constatirte Beispiel dieser Art dürfte das Vorkommen von Zostera marina an der Europäischen und Amerikanischen Küste des Atlantischen Oceans sein, da die Identität der Halodule Wrightii an der Afrikanischen und der Zostera Muelleri an der Amerikanischen Westküste immerhin beim Mangel der Blüthen noch zweifelhaft bleibt. Im oben erwähnten Falle haben wir wohl die Faer-Oer und Island als vermittelnde Zwischenstationen zu betrachten, obwohl die Zwischenräume zwischen ihnen und den Continenten immerhin sehr ansehnlich sind und durch tiefe Meeresgründe gebildet werden. Im Falle der vollständigen oder annähernden Continuität der Küsten sehen wir dagegen mehrere Arten unter gleichen klimatischen Bedingungen auf beträchtlich grössere Strecken sich ausdehnen, als die Breite des Atlantischen Oceans, und selbst noch weiter, als die des Stillen Oceans zwischen Neuseeland und Südamerika beträgt. Letztere Küsten sind etwa 110 Längengrade von einander entfernt, während die Indisch-Pacifischen Arten Halophila ovalis, Thalassia Hemprichii, Cymodocea serrulata und isoëtifolia, Halodule australis von den Ostafrikanischen Gewässern mindestens bis Neu-Caledonien, einige bis zur Viti- und Tongagruppe verbreitet sind, also über 120—140 Längengrade. Verhältnissmässig beschränkt sind dagegen, soweit bisher bekannt, die Gebiete der Westindischen (Halophila Baillonis und Engelmanni, Thalassia testudinum, Cymodocea manatorum) Mittelmeer- (Cymodocea nodosa, Posidonia oceanica) und Südaustralischen Arten (Cymodocea antarctica, Zostera Capricorni und tasmanica, Posidonia australis), ferner die der beiden Nord-Pacifischen Phyllospadixformen. Im Gegensatz zu diesem Verhalten der Arten sind die Verbreitungsbezirke der Gattungen resp. der Untergattungen von Cymodocea, welche sich sowohl physiognomisch als geographisch wie Gattungen verhalten, vorwiegend getrennt. Eine Ausnahme macht, abgesehen von der monotypischen Gattung Enhalus, nur Phyllospadix, bei dem allerdings auch die Zusammengehörigkeit der beiden Formen noch zweifelhaft ist.

Innerhalb der einzelnen Gattungen lässt sich die Mehrzahl der Arten in zwei Reihen paarweise gruppiren. Einmal bewohnen eine Anzahl von Arten-Paaren, welche durch verhältnissmässig

geringfügige, öfter nur relative Merkmale sich unterscheiden, getrennte Bezirke. Solche sind:

Thalassia testudinum	T. Hemprichii
Cymodocea (Phycagrostis) nodosa	C. (P.) rotundata
— (Phycoschoenus) manatorum	— (P.) isoëtifolia
Halodule Wrightii	H. australis
Zostera nana	Z. Muelleri
Posidonia oceanica	P. australis

Dagegen bewohnt eine andere Reihe von Arten-Paaren, welche sich durch auffallende und beträchtlichere Merkmale unterscheiden, wenigstens theilweise denselben Verbreitungsbezirk:

Halophila stipulacea	H. ovalis
— Engelmanni	H. Baillonis
Cymodocea (Phycagrostis) rotundata	P. serrulata
Zostera marina	Z. nana
— Capricorni	Z. Muelleri
— Muelleri	Z. tasmanica

Vielleicht dürften auch die Verbreitungsbezirke von Cymodocea (Amphibolis) ciliata und C. (A.) antarctica theilweise über einander greifen.

Eine merkwürdige Thatsache ist auch die fast vollständige Congruenz der Bezirke mehrerer zu verschiedenen Gattungen gehöriger Arten, wie der der oben erwähnten Westindischen, Mittelmeer- und Südaustralischen Artengruppen; bei vollständigeren Daten wird sich wohl von den meisten Indisch-Pacifischen Arten dasselbe sagen lassen.

Die somit über die jetzige Verbreitung der Seegräser festgestellten Thatsachen scheinen mir einige Rückschlüsse auf die Geschichte dieser merkwürdigen Gewächse zu gestatten. Die grössentheils getrennten Bezirke der Gattungen machen es wahrscheinlich, dass dieselben bereits zu einer Zeit existirten, wo eine andere Vertheilung von Land und Wasser Verbreitungswege offen liess, welche gegenwärtig geschlossen sind, vielleicht auch andere klimatische Bedingungen Verbreitungen zuliessen, welche jetzt nicht mehr möglich sind. Dagegen deuten die zusammenhängenden Gebiete der meisten Arten darauf hin, dass diese erst von einer Zeitepoche datiren, in der die Begrenzung der Meeresbecken, sowie die klimatischen Bedingungen annähernd die jetzigen waren; bei den Arten der ersten Reihe dürfen wir sogar in der Aufhebung der ursprünglichen Continuität ihrer Wohnbezirke die Ursache ihrer specifischen Differenzirung vermuthen. Die Gegenwart

der Zostera nana im Kaspischen Meere macht die Vermuthung wahrscheinlich, dass der Zusammenhang desselben mit dem benachbarten, dieselbe Art besitzenden Schwarzen Meere noch in einer relativ neuen Zeit existirte.

Die Seltenheit des oben von Zostera marina erwähnten Falles der Verbreitung einer Art quer über weite Meeresstrecken erklärt sich ungezwungen aus der Schwierigkeit der Wanderung dieser an seichtes Wasser gebundenen Gewächse über die breiten Abgründe der Tiefe, da der Transport fast immer zu lange dauern würde, als dass losgerissene Pflanzen oder Samen, welche sicher zu früh keimen würden, falls sie an ein geeignetes Gegengestade geführt würden, ihre Lebensfähigkeit noch bewahrt haben könnten. In vielen Fällen dürfte auch die Richtung des Transports eine ungünstige sein; so würden etwa die Westindischen Arten, durch den Golfstrom an die Europäische Küste geführt, dort schwerlich die Bedingungen ihres Gedeihens vorfinden. Für die Richtigkeit dieser Anschauungsweise spricht wohl überwiegend die Thatsache, dass der anscheinend so leicht mögliche Fall der Verschleppung eines Seegrases durch die heutzutage überall verkehrende und so sehr beschleunigte Schifffahrt noch nie beobachtet wurde. Dagegen ist die Verbreitung einer Art längs continuirlicher oder nur durch schmale und seichte Wasserstrassen unterbrochener Küstenstrecken keiner Schwierigkeit unterworfen.

Das schlagendste Beispiel der Abhängigkeit der jetzigen Verbreitung der Seegräser von der gegenwärtigen Meeresbegrenzung ist wohl die Thatsache, dass die Seegrasfloren an beiden Seiten der, geologisch betrachtet, neuen Landenge von Suez so verschieden als möglich sind. Von den vier Arten des Mittelmeeres (Cymodocea nodosa, Zostera marina und nana, Posidonia oceanica ist nicht nur keine mit einer der neun Arten des Rothen Meeres (Halophila stipulacea und ovalis, Enhalus acoroides, Thalassia Hemprichii, Cymodocea rotundata, serrulata, ciliata, isoëtifolia, Halodule australis, identisch, sondern sie gehören mit Ausnahme von Cymodocea sect. Phycagrostis beiderseits durchaus verschiedenen systematischen Gruppen an. In dieser Gruppe scheint allerdings das Vorkommen der Cymodocea rotundata im Rothen Meere darauf hinzudeuten, dass die nahe verwandte C. nodosa des Mittelmeeres eine ältere (zu einer Zeit, wo dasselbe noch nach Südosten geöffnet war, eingewanderte oder von dieser Zeit verbliebene) Bewohnerin dieses Beckens ist als die vielleicht erst nach dem Durchbruch der

Strasse von Gibraltar eingewanderten Zostera-Arten, von denen sich Z. marina auch heute noch auf die Nordküste beschränkt. Diese Cymodocea und Posidonia oceanica haben sich dagegen vielleicht umgekehrt aus dem Mittelmeere an die Atlantischen Küsten und zwar bis heut nicht allzuweit von dessen Oeffnung entfernt, verbreitet. Eine bemerkenswerthe Thatsache wäre es, wenn beide wirklich im Schwarzen Meere fehlten. Auch für die Posidonia des Mittelmeeres deutet der Wohnsitz der noch heut existirenden Gattungsverwandten auf einen ehemaligen Zusammenhang der beiden Bezirke, womit das Vorkommen von Pflanzenresten, die mit grosser Wahrscheinlichkeit an Posidonia angeschlossen werden, in den Tertiär- und oberen Kreidefloren in Einklang steht.

Ueber Sammeln und Conserviren von Pflanzen höherer Ordnung.

(Phanerogamen.)

Von

G. Schweinfurth.

A. Allgemeine Regeln bei der Auswahl einzusammelnder Pflanzenexemplare.

1. Beim Einsammeln von Pflanzen und Pflanzenproben hat der Reisende vor Allem auf die möglichste Vollständigkeit der an den Exemplaren erkennbaren Merkmale zu achten, insoweit sich darin die Eigenart einer Pflanze verräth.

2. Die wichtigsten Erkennungszeichen jeder Pflanzenart finden sich an den Theilen der Blüthe und des aus ihr hervorgegangenen Fruchtgebildes.

3. Vollständig sind Exemplare nur dann, — d. h. erschöpfend für den wissenschaftlichen Nutzen einer Sammlung, — wenn sie die Pflanze als Ganzes, oder wenn sie die charakteristischen Theile derselben darbieten, oder wenn sie zugleich die verschiedenen Entwickelungsstadien ein und derselben Art in einer Reihe von Formen vor die Augen führen. Ein einzelnes Exemplar einer Pflanzenart genügt daher nicht in allen Fällen.

4. In den Herbarien bezeichnet man mit dem Ausdruck Exemplar (specimen) nicht nur das einzelne Stück einer Pflanze, sondern eine Anzahl von Pflanzen oder Pflanzentheilen, die sich in Hinsicht auf die zur Schau getragenen Merkmale gegenseitig ergänzen.

5. Vollständige Exemplare sind daher nur solche, an welchen sich folgende Theile einer Pflanze erkennen lassen: Wurzel, Stamm (Holz) oder Stengel, Rinde, Blätter, Blüthe und Frucht. Der

Reisende wird, zumal an grösseren Gewächsformen (an Bäumen z. B.), nicht immer alle die genannten Theile zugleich antreffen, auch wieder einzelne derselben ihrer Natur nach von der Sammlung in Papierbögen ausschliessen müssen, in jedem Falle aber sei er bestrebt, die angedeutete Vollständigkeit möglichst annähernd zu erreichen.

6. Einzelne abgerissene Blüthen oder Früchte, wenn ihnen nicht wenigstens ein beblättertes Aststück beigegeben ist, sind fast werthlos, dasselbe gilt für den umgekehrten Fall.

7. Die Blüthen müssen, um genau erkannt werden zu können, wohlausgebildet und geöffnet sein; ebenso müssen die Früchte der Reife nahe stehen, wie sich das an der Entwickelung der Samenkerne am besten erkennen lässt. Damit sei nicht gesagt, dass der Reisende Blüthen im Knospenzustande und unreife Früchte vom Einsammeln auszuschliessen habe; beide Zustände sind gleichfalls wichtig zur Erkennung der Eigenart einer Pflanze.

8. Bei baum- und strauchartigen Gewächsen achte der Sammler auf den Erwerb solcher Zweige, welche die ersten Anfänge der Blattentwickelung darthun; Blattknospen sind besonders bei Gewächsen mit periodisch eintretender Entlaubung nie zu vergessen.

9. Kleine Gewächse (Kräuter), welche eine Länge von 40 Centim. nicht überschreiten, werden ganz gesammelt, so dass sie alle unter 5. angeführten Theile aufweisen können. Längere Gewächse werden theils durch Umbiegen der Aeste oder Wurzeln, oder durch Zerschneiden der Pflanze in einzelne Stücke oder durch Abschneiden von Theilen, welche den unter 5. angedeuteten Bedingungen entsprechen, zur Mitnahme behufs Conservirung hergerichtet.

10. Die definitive Länge, zu welcher grössere Pflanzen auf die obige Art zuzustutzen sind, um in einem Herbarium untergebracht werden zu können, kann, je nach der Grösse zur Verfügung stehenden Papiers zwischen 40 und 50 Centim. schwanken; die diesen Massen entsprechende Breite ist 25 bis 35 Centim.

11. Von Insecten zerfressene, verdorrte, verwelkte und zusammengeschrumpfte oder in ihren Blüthen- und Fruchttheilen verstümmelte Exemplare sind zu vermeiden und bessere aufzusuchen

B. Präpariren der Pflanzen am Platze der Einsammlung.

12. Um Pflanzen auf Ausflügen unbeschädigt nach seinem Standquartiere bringen zu können, wo die weitere und sorgfältigere Präparation vorzunehmen ist, bedient sich der Reisende am zweckmässigsten einer Mappe, die er mit Papierbögen zur Aufnahme der Exemplare füllt.

13. In früheren Zeiten bediente man sich gewöhnlich der sogen. Botanisirbüchsen; diese aber erscheinen aus folgenden Gründen als mangelhaft oder mindestens doch für heisse Klimate als durchaus unzweckmässig:

1. mit Hülfe der Mappe können die Exemplare frisch in's Papier eingelegt werden, so dass sie, bevor sie noch welk und schlaff werden, die natürliche Stellung der Pflanzentheile in dem Maasse bewahren, als es bei der statthabenden Einzwängung in die Flächenausbreitung überhaupt möglich ist.
2. Einmal eingelegt brauchen die Exemplare nicht mehr aus dem Bogen entfernt zu werden, sondern sie bedürfen nur noch der Einfügung von Papierzwischenlagen zwischen den mit Pflanzen gefüllten Papierbögen der Mappe.
3. In der Mappe werden die Exemplare nicht gequetscht und verunstaltet durch gegenseitig ausgeübten Druck und durch die Stiche harter Theile gegen zarte. Die zarteren Blüthen bleiben in der einmal empfangenen Einbettung zwischen Papier wohlgesichert. Auch das Zusammenfallen und Welken der Blätter wird vermieden, welches in der Büchse, sobald sie von der Sonne beschienen wird, namentlich in den Tropenländern unausbleiblich ist. Einmal welk gewordene oder zusammengeschrumpfte Pflanzentheile lassen sich nur mit grossem Zeitaufwande nachträglich wieder glätten, oft gelingt dieses durchaus nicht.
4. In der Mappe können weit grössere Quantitäten untergebracht werden als in der Büchse, da, sind sie erst einmal eingebettet, die Pflanzen mit Gewalt zusammengedrückt und geschnürt werden können, ohne zu leiden.

14. Nur für sehr fleischige, sogen. succulente oder cactusartige Gewächse, oder für Pflanzen mit knolligen und zwiebelartigen Wurzeltheilen, die einer sorgfältigen Zustutzung mit dem Messer oder einer Behandlung mit kochendem Wasser bedürfen, ist der

Gebrauch einer Büchse empfehlenswerth. In den meisten Fällen wird es sich jedoch auch bei ihnen empfehlen die angedeutete Zustutzung bereits am Einsammlungsplatze auszuführen um auch solche Exemplare in der Mappe unterbringen zu können.

15. Dieser letzte Rath empfiehlt sich gerade deswegen der Beachtung des Reisenden, weil sehr viele Gewächse, deren Blätter, Stengel- und Wurzeltheile vermöge ihrer Textur von derartiger Dauerhaftigkeit sind, dass sie weder durch Sonnenbrand und Hitze noch durch Druck und gegenseitige Quetschung im Laufe vieler Stunden leiden, dennoch sehr zarte und hinfällige Blüthen tragen können.

16. Die unter 14 erwähnten Gewächse, soweit sie nicht durch die unter 15 genannte Ausnahme betroffen werden, lassen sich indess noch besser als in Botanisirbüchsen, in offenen oder geschlossenen Körben fortschaffen. Gewaltsames Einzwängen in einen geschlossenen Raum ist bei der Brüchigkeit fleischiger Blatt- und Stengeltheile zu vermeiden. Derartige Gewächse müssen locker aufeinandergelegt in die Körbe gethan werden.

17. Eine Botanisirmappe ist von Aussen am besten mit starkem Leder zu überziehen und an den Rändern muss der Ueberzug besonders gesäumt sein. Für die Auskleidung der Innenseite entspricht wasserdichter Köper oder Wachstuch, um die von den Pflanzen ausgehende Feuchtigkeit vom Pappendeckel der Mappe fernzuhalten, am meisten dem Zweck. Zwei lange Riemen mit Schnallen genügen, die durch je vier Einschnitte der beiden Deckel zu ziehen sind, welche letztere sonst unter sich nicht verbunden sein dürfen. Diese Riemen lassen sich anziehen, um den Inhalt der Mappe fest zusammenzuschnüren.

18. Der Sammler wird wohl daran thun, die Mappe nicht zu sehr anschwellen zu lassen, um sie beständig selbst unter dem Arme tragen zu können. Von Zeit zu Zeit kann er den Stoss bereits gefüllter Papierbogen in eine zweite Mappe thun, die sein Begleiter fortschafft.

19. Der Sammler scheue nie die Mühe bei jedem neuen Funde die Mappe zu öffnen, denn er muss stets darauf bedacht sein, dass die in den Händen getragenen Exemplare nicht welken, bevor sie eingelegt werden können. Das Welken erfolgt in heissen Ländern nach Verlauf weniger Minuten, und hier bei vielen

Pflanzen sogar unmittelbar nachdem man sie aus der Erde gerissen oder abgeschnitten hat.

20. Eine Botanisirmappe darf nur einzeln auf einander geschichtete Papierbögen, die vor Antritt der Excursion auszulegen sind, enthalten, um beim Einlegen jeden Zeitverlust zu vermeiden.

21. Das Einlegen der Pflanzen geschieht in der Weise, dass jeder Bogen für sich gefüllt wird, die Flächen zwischen den einzelnen Bögen aber unbenutzt bleiben, damit bei nachherigem Einfügen der Zwischenlagen die Pflanzen nicht aufgehoben und überhaupt nicht mehr berührt zu werden brauchen.

22. Jeder Bogen muss, falls er mit Exemplaren von geringer Grösse gefüllt wird, womöglich nur solche von ein und derselben Pflanzenart enthalten.

23. Ist der Sammler nicht im Stande geschützte Stellen zum Einlegen aufzusuchen, so muss er sich an windigen Tagen durch einen Begleiter unterstützen lassen, welcher die Papierbögen ausbreitet, während er die Exemplare zurecht legt.

24. Beim Einlegen hat der Sammler die Blätter und Aeste mit den Händen so zurecht zu legen, dass sich die einzelnen Theile nicht auf einander häufen und nicht zu viele Blätter übereinander zu liegen kommen. Ist letzteres nicht zu vermeiden, so muss durch Ausschneiden Platz geschaffen werden. Häufung der Masse erschwert das Trocknen und macht diesen Process sehr ungleich wirkend, so dass der grösste Theil des Exemplars bereits getrocknet sein kann, während an einzelnen Stellen Fäulniss und Schimmelbildung Platz greift.

25. Beim Einlegen der Exemplare ist auch auf möglichst gleiche Vertheilung der dicken Theile der Pflanzen zu achten, damit die Packete nicht auf einer Seite mehr anschwellen als auf der anderen. Die Basaltheile müssen daher bald nach oben, bald nach unten auf dem Papierbogen zu liegen kommen. Dasselbe gilt von dicken Blüthen und Früchten. Legt man die Exemplare alle in derselben Richtung in's Papier, so häufen sich dieselben an einer Stelle und bilden einen Hügel im Packet, auch drücken und beschädigen sie sich alsdann leicht gegenseitig.

26. Zarte Blüthen, besonders da, wo die Blumenblätter grosser Blüthen auf derbe Theile der Pflanze, auf Blätter etc. zu liegen kommen, müssen mit feinem weichen Papier, am besten mit Seidenpapier eingeschlagen und in dieser Hülle belassen werden. Da wo Blüthen von Zweigen und Stengeltheilen gekreuzt

werden, empfiehlt sich behufs Separirung die Unterschiebung eines Lappens von Fliesspapier.

27. Sind an den eingelegten Exemplaren nur wenige Blüthen oder Früchte zu finden, oder bringt es die Natur der Pflanze mit sich, dass nur wenige Blüthen an ihnen vorhanden sind, so muss der Sammler einzelne Blüthen und Früchte noch abbrechen und diese in die stets vorräthig mitzuführenden Papierkapseln gethan extra dem Exemplare beifügen.

28. Solche Papierkapseln müssen von starkem Schreibpapier in Vorrath und von verschiedener Grösse angefertigt werden. Sie müssen von viereckiger Gestalt und so geschnitten sein, dass die eine Hälfte über die andere an den auf und zuzuklappenden (einzufalzenden) Rändern übergreife.

29. In den Einlagebögen dürfen sich keine von der Pflanze herrührenden kleineren Theile frei umherliegend befinden, sodass ein Herausfallen derselben nicht Statt haben kann. Ausser Blüthen und Früchten, hat der Reisende hauptsächlich darauf zu achten, dass die aus den letzteren fallenden Samenkerne eigens in Papierkapseln gesteckt werden, desgleichen Rindenproben, Blatt- und Blüthenknospen, abfallende Blätter und Stacheln, Wurzelquerschnitte und dergl.

30. Das Papier, in welches die Pflanzen gethan werden, braucht nicht von derselben Qualität zu sein, wie das zum Trocknen verwandte. Es empfiehlt sich zum Einlegen eine stärkere Sorte. Fliesspapier ist zu diesem Behufe nicht unbedingt erforderlich; man kann sich auch zur Einlage des Schreibpapiers, geleimter Druckpapiere, und für Gräser, Binsen und dergl. selbst der Zeitungen bedienen. In jedem Falle aber darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass das Papier, welches mit der Pflanze in unmittelbare Berührung gelangt, frei sei von Körnchen und Knötchen, welche auf zarten Blättern und Blüthen störende Flecke zurücklassen, in Folge der partiellen Quetschung.

31. Für sehr starre, holzige und dornreiche Gewächse ist glattes geleimtes Papier von besonderer Stärke die geeignetste Sorte.

32. Sehr sperrig und spreizend verzweigte, starrästige Exemplare müssen mit Hülfe des Messers so zugestutzt werden, dass diejenigen Pflanzentheile, welche der horizontalen Ausbreitung am meisten widerstreben, ganz entfernt werden. Oft können die widerstrebenden Aeste gewaltsam auf die Seite gebogen werden, was sich durch Anschneiden ihrer Basis unterstützen lässt.

33. Widerstreben starre Gewächse der Einzwängung in die horizontale Flächenausdehnung bis zu dem Grade, dass sie beim Aufeinanderschichten der Einlagebögen mit ihren Dornen, Stacheln und Astspitzen diese durchlöchern und den Inhalt der benachbarten Bogen durch Druck und Stich beschädigen, so müssen sie, ehe man sie einlegt, zuvor „gebändigt" werden. Auch würde ohne vorhergegangene Bändigung die Pflanzenmappe sehr schnell zu unförmlicher Dicke anschwellen.

34. Das Bändigen geschieht am Besten mit Hülfe zweier starker Pappdeckel, zwischen welche man das widerspenstige Exemplar gewaltsam zusammendrückt. Zwei Holzplatten oder nöthigenfalls die Deckel der Mappe selbst, leisten gleichfalls diesen Dienst. Nachdem man das zu bändigende Exemplar zu ebener Erde zwischen die beiden Deckel gelegt, stampft man kräftig mit den Füssen darauf. Alsdann nimmt man sie heraus, ordnet noch an den zusammengedrückten Theilen und behandelt sie wie die anderen Exemplare. Manche Gewächse sind so voller Dornen und Stacheln, dass man sie nur mit grosser Vorsicht abzuschneiden und in den Händen zu halten vermag, ohne sich zu verletzen.

35. Bei dieser gewaltsamen Behandlung der Pflanzen wird es nicht zu vermeiden sein, dass viele ihrer Blüthen, Früchte und Blätter abfallen. Diese müssen in die unter 28 beschriebenen Kapseln gethan werden. Auch kann der Sammler nach wiederholten Versuchen der Art solche Exemplare aussuchen, welche durch das Zusammendrücken zufällig am wenigsten gelitten haben.

36. Succulente, cactusartige Gewächse (Cacteen, Euphorbien, Stapelien u. dergl.) und solche, deren Stengel unförmig dick sind, müssen durch Schnitte zu der Form zugestutzt werden, wie sie sich der horizontalen Ausbreitung in die Fläche am meisten anpassen. Die Stengel werden der Länge nach durchschnitten oder Längsschnitte durch die ganze Blüthe geführt, wobei darauf zu achten ist, dass die an den Segmenten haftenden Blüthen, Stacheln, Dornen und Blätter nicht abfallen. Von anderen Stengeltheilen müssen unter Beobachtung derselben Vorschrift Querschnitte von scheibenartiger Gestalt hergestellt werden.

37. Besonders dicke Blüthenköpfe (z. B. von Disteln) müssen halbirt, oder, wenn dieses nicht genügt, von beiden Seiten beschnitten werden, so dass sie nur noch eine den Längsschnitt darbietende Scheibe ausmachen.



38. In ähnlicher Weise stutzt man unförmig dicke Früchte zu, die an den einzulegenden Exemplaren haften. Man macht Längs- und Querdurchschnitte je nach der Lage der Früchte. Ganze Früchte müssen ausserdem noch mitgenommen werden und unter Angabe ihrer Zugehörigkeit (vgl. 52.) entweder auf feuchtem oder auf trockenem Wege conservirt werden.

39. Auch von sehr dicken, fleischigen oder lederartigen Blattgebilden, wie sie namentlich bei Liliengewächsen und Zwiebeln vorkommen, müssen scheibenförmige Querschnitte den Exemplaren beigefügt werden.

40. Rübenartige Wurzeln, Knollen und Zwiebeln, dicke Wurzelstöcke oder Rhizome, welche, wo nur immer thunlich, von den Pflanzenexemplaren nicht zu trennen sind, müssen durch Längsschnitte, entweder halbirende oder scheibenartig von beiden Seiten geführte, flach gemacht werden.

41. In gleicher Weise sind dicke Theile an holzigen Aststücken abzuflachen.

42. Der Sammler, welcher gerade in der Ueberwindung der unter 32 bis 41 angeführten Schwierigkeiten seine Freude findet, wird nicht verfehlen einen an Neuheiten überraschenden Reichthum zu erzielen; er wird Pflanzen erlangen, die in den vorhandenen Sammlungen bisher gar nicht, oder doch nur sehr mangelhaft vertreten waren, weil seine Vorgänger die Mühe scheuten, welche eine solche zeitraubende Präparation erheischt.

43. Es empfiehlt sich, um späteren Verwechselungen und Gedächtnissfehlern vorzubeugen, die auf einer Excursion zu sammelnden Exemplare sofort beim Einlegen mit den unter 51 und 52 näher zu bezeichnenden Zetteln zu versehen. Die Pflanzennamen der Eingeborenen, sowie Angabe über die Wachsthumsverhältnisse der Pflanzen — (über die Höhe, ob Baum oder Strauch, ob schlingend oder kriechend u. s. w.) — müssen schon an Ort und Stelle niedergeschrieben werden.

C. Conserviren der Pflanzen auf trockenem Wege.

44. Das Trocknen der in den unter 21. beschriebenen Einlagen enthaltenen Pflanzen wird durch wiederholt erneuerte Zwischenlagen von Papier vollzogen, welche einmal trocken mit Leichtigkeit die von den eingelegten Pflanzen ausgehende Feuchtigkeit aufsaugen müssen. Dieser Process wird durch Druck und Pressung beschleunigt.

45. Das hierzu Verwendung findende Papier darf kein geleimtes sein, wie es die Schreibpapiere und alle harten Packpapiere sind. Die für den botanischen Sammler unentbehrliche Sorte, gewöhnlich Fliesspapier genannt, muss von wolliger, lockerer und weicher Beschaffenheit sein. Taugliches Trockenpapier erkennt man in jedem Falle auf folgende Art. Man drückt einen nass gemachten Finger auf das zu untersuchende Papier. Hinterlässt derselbe einen deutlichen Fleck und wird das Papier an der angefeuchteten Stelle in demselben Momente weich und aufgelöst, so dass man es mit dem Finger durchstossen kann, so ist es brauchbar. Bleibt es fest und wird der Fleck nur undeutlich, so ist es unbrauchbar.

46. Bei der Auswahl des Papieres achte man darauf, dass die einzelnen Bögen eine gewisse Stärke (Dicke) besitzen, da zu feines, schwaches Fliesspapier, wie es namentlich die weissen Sorten zu sein pflegen, keine genügende Dauerhaftigkeit besitzen. Die verwandten Papiersorten müssen von möglichst gleichartigem Format sein. Da dies bei häufig wechselndem Einkaufsplatze schwer zu beobachten sein wird, so hat man manchmal zum Zuschneiden der Papiere Zuflucht zu nehmen.

47. Der Reisende wird in fernen Ländern hinsichtlich der Beschaffung des nöthigen Trockenpapiers nicht selten in grosse Verlegenheit gerathen, da die geeigneten Sorten in den Fabriken Europas mit jedem Jahre seltener werden. Die sogenannten Maschinenpapiere, weil fest gewalzt, und geglättet und minder hygroskopisch, eignen sich zu unserem Zwecke weniger als die sogenannten Handpapiere wie sie vor Jahren fast ausschliesslich als Packpapier Verwendung fanden. Zum Pflanzentrocknen besonders geeignete Sorten werden heutzutage nur noch in Belgien, am Rhein, in Oesterreich, Italien und Russland im grösseren Maassstabe fabricirt. Japanisches Packpapier übertrifft an Weichheit, Lockerheit und Imbibitionsfähigkeit alle europäischen Sorten. Es giebt auch sogen. Strohpapiere, welche leicht imbibiren.

48. Die einzelnen Zwischenlagen bestehen, wenn das Papier stark ist, wie Packpapier aus 4 bis 6 Bogen, wenn es schwach ist, wie Druckpapier, aus 8 bis 12 Bogen. Brauchbare Zwischenlagen müssen zusammengepresst mindestens eine Dicke von 3 bis 5 Millimeter darthun.

49. Die Bogen einer Zwischenlage müssen geheftet werden, damit beim Trocknen an offener Luft die einzelnen Blätter nicht

vom Winde zerstreut werden und das Auflesen und Ordnen derselben keinen Zeitverlust zur Folge habe.

50. Die Anwendung der Zwischenlagen besteht darin, dass man die von der Excursion zum Standquartiere geschafften und nicht zu öffnenden Einlagen (unter 21.) mit diesen Zwischenlagen abwechseln lässt, so dass ein wohlgeschichteter Ballen entsteht, der bis zu 2 Fuss Höhe anwachsen darf. Eine regelmässige Schichtung muss beobachtet werden und darf kein Bogen über dem anderen vorstehen.

51. Sobald der Sammler nach Hause zurückgekehrt ist und die mitgebrachten Pflanzeneinlagen zum Trocknen herrichtet, muss seine erste Sorge darauf gerichtet sein, eine sorgfältige Etiquettirung aller ihm als eigenartig erscheinenden Exemplare vorzunehmen. Blatt für Blatt durchmusternd hat er jeder eigenen Art einen Zettel beizufügen, welcher folgende Angaben enthalten muss: —

1. Datum der Einsammlung.
2. Angabe des Standortes:
   a) Ortsangabe: das Land, District, Stadt; der Bach, Fluss oder Berg in der Nähe.
   b) Standortsangabe und Bodenverhältnisse: Wald, Steppe, Sumpf, Ackerland, Flussufer, Sandfelder, Felsen etc.
   c) Meereshöhe.
3. Angabe über Wachsthumsverhältnisse, ob Kraut, Staude, Baum oder Strauch, ob schlingend oder kriechend; Wurzelbildung; bei Bäumen die Höhe in Metern approximativ, Gestalt und Aussehen von Laubkrone, Stamm und Rinde.
4. Name der Pflanze bei den Eingeborenen.
5. Etwaige Nutzanwendung der Pflanze und einzelner ihrer Theile bei den Eingeborenen.
6. Beschreibendes über solche Theile, die sich in Folge des Trocknens verändern oder aus den eingelegten Exemplaren nicht ersichtlich sind, z. B. die Farbe der Blüthen, Frucht, Rinde, Art des Duftes der Blüthen etc.

Je vollständiger diese Angaben sind, desto grösser wird der wissenschaftliche Werth und der Nutzen der Sammlung sein. Der Mangel solcher Angaben wird bei vielen, sonst vorzüglichen Sammlungen auf's schmerzlichste empfunden. Die unter 1., 2., 3. und 6. aufgeführten Angaben sind in jedem Falle mindestens durch eine kurze Notiz zu berücksichtigen.

52. Um zu erfahren, wie gross die Anzahl der auf einer Reise gesammelten Exemplare oder wie gross die der Arten sei, kann der Reisende die Zettel mit fortlaufenden Nummern versehen, die er sich im Voraus auf die leeren Zettel geschrieben hat. Bei Unkenntniss des Artnamens hat diese Einrichtung für ihn den grossen Vortheil, dass er, wo er von dieser oder jener Art sprechen will, nur die betreffende Nummer seines Herbars zu citiren braucht.

Beispiel einer Pflanzenetiquette:

No. 2307 Terminalia macroptera Guill.
(= 1460, wo mit Frucht)

Bongo-Name: mit No. 1575 zusammen „Gurfa". Blüthen gelblich weiss, duftend. 10 Meter hohe Bäume, mit hellgelbem weichem Holz, niederen Stamm und breiter Krone. Rinde schwärzlich, tiefrissig. Bildet geschlossene Wälder in sumpfigen Niederungen. Gegen 700 Meter am Teh im südlichen Bongolande. 2. Februar 1870.

53. Kommen in einen und denselben Bogen Exemplare verschiedener Arten zu liegen, so sind die dazu gehörigen Zettel an denselben zu befestigen, damit keine nachherige Verwechselung möglich ist. Zu dem Ende schiebt man einen vorspringenden Ast, oder die Wurzel durch einen spaltartig am unbeschriebenen Rande des Zettels geführten Schnitt, oder man befestigt den Zettel mit einer Stecknadel, oder man näht denselben am Stengel fest.

54. Die Pressung geschieht am Besten durch einen schweren Körper, durch einen Stein von circa 25 Kilogramm. Letzterer muss womöglich von plattenförmiger Gestalt sein; eine wirkliche Steinplatte macht das Unterlegen eines Brettes entbehrlich. Holzplatten und Bretter von der Grösse der Mappen müssen in jedem Falle auf Reisen eigens zu diesem Zwecke mitgeführt werden.

55. Wendet man zu schwere Gewichte beim Pressen an, so werden die Pflanzen zerquetscht, besonders ist darauf zu achten, dass die Stengeltheile und die Früchte nicht völlig flach gedrückt werden, sodass sich auch an der getrockneten Pflanze immer noch die Form erkennen oder errathen lässt, welche dieselben im frischen Zustande auf dem Querschnitt zu erkennen gaben.

56. Die zu pressenden Papierballen lehnt man an eine Wand, an einen Pfahl etc., um das bei stattfindender Sackung der trocknenden Pflanzen unvermeidliche Umstürzen zu verhüten.

57. Will der Reisende Pflanzen während des Marsches trocknen, so schnürt er die Papierballen mit Riemen und Stricken

fest zusammen. An den Rast- und Lagerplätzen muss er sie mit Steinen beschweren. Ist der Boden feucht, so legt er die mitgenommenen Bretter unter die Ballen. Steht Termitenfrass zu befürchten oder ist der Erdboden durchnässt, so hat er Steine zu nehmen oder Pflöcke mit sich zu führen, die in den Boden getrieben der Brettunterlage als vier Füsse dienen können.

58. Die in früherer Zeit üblichen Schraubenpressen (Buchbinderpressen) sind aus dem Grunde unzweckmässig, weil die Pflanzen durch dieselben momentan zu gewaltsam zusammengedrückt, später aber nach erfolgter Sackung des Inhalts, nicht nachhaltig genug gepresst werden. Auch vermehrt dieser schwerfällige Apparat unnöthiger Weise des Gepäck der Reisenden. Dasselbe gilt für die in Berlin üblichen Gitterpressen.

59. Je schneller die Pflanzen getrocknet werden können; desto bessere Exemplare erzielt man für die Sammlung; je häufiger die imbibirten Zwischenlagen gegen trocken gewordene vertauscht werden, desto schneller trocknen die Pflanzen. In heissen Ländern muss während der ersten 2 bis 3 Tage ein zweimaliges Wechseln stattfinden. Ueberlässt man die Pflanzen in ihrer Einbettung zwischen Zwischenlagen sich selbst, so faulen und verschimmeln sie. Fäulniss und Schimmelbildung sind aber vor allen Dingen fernzuhalten; Pflanzenexemplare, die diese Uebelstände verrathen, werden untauglich zu jeder wissenschaftlichen Verwerthung.

60. Sein Hauptaugenmerk richte der Sammler auf die vollständige Austrocknung der gebrauchten Zwischenlagen. Zu regenloser Zeit wird es genügen, dieselben auf der trockenen und nackten Erde auszubreiten, so dass sie von der Sonne ausgedörrt werden können. Ist der Boden feucht und grasbewachsen, so errichte man Gestelle, um die Zwischenlagen der vollen Wirkung der Sonnenstrahlen aussetzen zu können. Es empfiehlt sich auch die Zwischenlagen in solchem Falle an ausgespannten Stricken aufzuhängen. Wo grosse Oefen (bei Bäckern) zu Gebote stehen, Plattformen der Häuser und dergl., kann das Trocknen sehr beschleunigt werden.

61. Um die Zwischenlagen gegen den Wind zu schützen, breitet man dieselben dachziegelartig einander deckend aus, oder legt auf jede einzelne einen Stein, oder Stangen der Länge nach über eine grössere Anzahl derselben.

62. Das Trocknen der Zwischenlagen einzeln am Feuer ist eine so mühsame Arbeit, dass sie fast unausführbar erscheint.

An regnerischen Tagen oder in thautriefenden Nächten wird der Reisende auf eine Conservirung auf trockenem Wege zu verzichten und den feuchten Weg einzuschlagen haben. In feuchten Klimaten kann man ohne Einwirkung der Sonnenstrahlen keine absolut trockenen Zwischenlagen erzielen.

63. Um Pflanzen auch unter Verhältnissen trocknen zu können, welche ein Ausdörren der Zwischenlagen unmöglich machen, wie es in der Regenzeit heisser Tropenländer, wo die Regen oft Tage lang ohne Unterbrechung niederfallen, wie es an feuchten Küstenstrichen, auf Flussreisen etc. vorkommt, sind eigene Apparate erfunden worden, welche sich indess nicht hinreichend bewährt haben, da alle gewaltsam durch künstliches Ausdörren hergestellten Exemplare eine so brüchige, schrumpfe Beschaffenheit annehmen, oder in so unnatürlicher Weise gebräunt und geschwärzt werden, dass sie sich später weder gut aufbewahren noch mit Erfolg untersuchen lassen, in jedem Falle aber ein sehr entstelltes Aussehen zur Schau tragen. Dies gilt namentlich für diejenigen Exemplare welche in durch Wasserdämpfe erhitzten Trockenkammern oder zwischen über Feuer gestellten Drahtgittern gedörrt oder vielmehr gebraten wurden. Bessere Resultate erzielt man mit Hülfe des von Professor Münter erfundenen Trockenofens, in welchem die zwischen Drahtgitter oder durchlöcherte Blechplatten gelegten Packete mit Pflanzen einem durch Feuer ausgedörrten Luftstrome ausgesetzt werden.

64. Jeder Reisende wird gewisse Pflanzen einzusammeln Gelegenheit haben, welche zur definitiven Austrocknung einen unverhältnissmässig grossen Zeitraum erfordern. Hierzu gehören besonders hinsichtlich ihrer Wurzeltheile alle zwiebelartigen Gewächse und die Erdorchideen, ferner trocknen alle Succulenten oder Fettpflanzen selbst bei beständigem Wechsel der Zwischenlagen oft in vielen Wochen nicht aus, so dass man auf Mittel sinnen muss, um das Trocknen derselben zu beschleunigen. Das einfachste Mittel besteht darin, dass man je nach Erforderniss die ganze Pflanze oder nur ihre Wurzeltheile in siedendes Wasser taucht.

65. Nach vollzogenem Abbrühen ist grosse Sorgfalt auf das Wechseln der Zwischenlagen zu legen, da die davon betroffenen Theile sehr leicht faulen und schimmeln. Dieses Wechseln muss bei Tage mindestens alle 6 Stunden erfolgen. Abgebrühte

Exemplare dürfen nur ganz leicht gepresst werden, da sie sonst vollständig zerdrückt werden.

66. Zwiebelartige Pflanzentheile müssen unter allen Umständen, selbst nach vorgenommener Halbirung und bei Anwendung des Längsschnitts, abgebrüht werden, weil sie sonst entweder faulen oder schimmeln oder aber auswachsen und frisch zu treiben beginnen. Knollen von mehliger Beschaffenheit brauchen nur durchschnitten zu werden, schleimige Knollen müssen dagegen wie Zwiebeln behandelt werden. Oft erheischen auch die Blätter und Stengel Abbrühung.

67. In manchen Fällen wendet man auch das Abbrühen da an, wo in Folge des Trockenprocesses ein Abfallen der Blätter etc. zu befürchten steht. Dies gilt besonders für die Conservirung der Exemplare von Feigenbäumen, deren Blätter und Früchte nur nach geschehenem Abbrühen im Zusammenhange bleiben.

68. Pflanzen, die voraussichtlich eine lange Zeit zum Austrocknen erfordern, müssen von den übrigen getrennt in eigenen Packeten untergebracht werden. Der Reisende wird sich der fortgesetzten Mühe des Umlegens durch Anwendung von Gittern entziehen können. Succulente Gewächse werden mit doppelten oder dreifachen Zwischenlagen versehen zwischen die Gitter geschnür und diese der Sonne und dem Winde ausgesetzt (vor Thau zu bewahren) sich selbst bis zu ihrer völligen Austrocknung überlassen. Ein Abbrühen der für die Gitter bestimmten Pflanzen ist unzulässig.

69. Die zum Austrocknen der Pflanzen ohne Wechsel der Zwischenlagen dienenden Gitter bestehen aus einem Netzwerke von Draht, welches zwischen einem eisernen Rahmen von der Grösse des Papierformats ausgespannt ist. Auch hölzerne Gitter sind verwendbar, und der Reisende kann sich selbst leicht derartige Holzgitter verschaffen, indem er eine Anzahl dünner Holzstäbe (Rohr, gespaltene Palmzweige, Bambus u. dergl.) der Quere und der Länge nach über und unter den Packeten ausbreitet und die Stäbe da, wo sie vorragen, fest zusammenschnürt.

70. Die in den Gittern enthaltenen Pflanzenpackete können nur in dem Falle des Umlegens entbehren und sich selbst überlassen werden, wenn dieselben in zusammengepresstem Zustande keine grössere Dicke erreichen als etwa 5 bis 10 Centimeter. Bei sehr fleischigen Pflanzen darf man nur 5 bis 6 Einlagebogen und 10 bis 15 Zwischenlagen in ein und dasselbe Gitterpacket einschnüren.

D. Verpackung und Aufbewahrung getrockneter Pflanzen.

71. Erst nach gänzlich vollendetem Trocknungsprocesse dürfen die Einlagebögen mit den Pflanzen aus den Zwischenlagen genommen und sich selbst überlassen, zu einzelnen Packeten zusammengebunden werden.

72. Man erkennt den vollendeten Trocknungsprocess eines Exemplars an der völligen Starrheit aller seiner Theile. Wenn man ein trockenes Exemplar aufhebt, so müssen alle seine Theile in derselben Lage zu einander verharren, welche sie vorhin zwischen dem Papiere einnahmen.

73. Die Einlagen mit den trockenen Pflanzen werden ohne weiteres sorgfältigst auf einander geschichtet und zu Packeten vereinigt, welche man in Mappen von Pappdeckel schnürt.

74. Um das spätere Ordnen der Sammlung zu erleichtern, empfiehlt es sich, solche Einlagebogen, welche trocken gewordene Exemplare ein und derselben Art enthalten, in einem Umschlagbogen zu vereinigen, bevor das Packet formirt wird. Geschieht dies nicht, so muss ein jeder Bogen eine Abschrift des auf die betreffende Art bezüglichen Zettels enthalten.

75. Die zum Zuschnüren der Packete mit getrockneten Pflanzen dienenden Mappen muss der Reisende in entsprechender Menge vorräthig mit sich führen. Mittelstarke Pappdeckel, deren Format das zur Anwendung gelangte Papier um eines Fingers Breite nach allen Seiten überragen muss, werden je mit 6 Einschnitten versehen, durch welche Bänder von Fingerbreite (leinene oder baumwollene Stränge) hindurchgezogen werden, die zum Zuschnüren dienen.

76. Die gefüllten Mappen dürfen an Höhe die Breite ihres Formats nicht überschreiten.

77. Gegen Insectenfrass kann man getrocknete Pflanzen nur durch Eintauchen in eine Lösung von Sublimat in Spiritus ($\frac{1}{50}$ vom Gewichte des letzteren) vollständig schützen. Alle anderen Mittel haben sich auf die Dauer als unzuverlässig erwiesen. Da das Sublimatisiren der Exemplare indess, der nochmaligen Trocknung halber, eine sehr zeitraubende Manipulation erfordert, so wird der Reisende nur selten Zeit und Musse finden, es vornehmen zu können. Er wird daher wohl daran thun, die Packete der Art zu emballiren, dass ein Eindringen der Insecten von aussen mindestens sehr erschwert werde.

78. Auch gegen den Einfluss der Feuchtigkeit müssen solche Packete sorgfältig geschützt werden. Ein sehr gutes Mittel dagegen, und zugleich sehr geeignet, Insecten abzuhalten, ist in dem Kautschuksafte gewisser Gewächse dargeboten, wie man sich denselben frisch in verschiedenen Tropenländern verschaffen kann. Mit diesem milchartigen Safte (von Feigenbäumen, von Apocynaceen und Sapotaceen) bestreicht man Papierbogen und hüllt in dieselben die zu schützenden Packete. In manchen Fällen wird auch geöltes Papier einen willkommenen Schutz gegen äussere Einflüsse gewähren.

79. Vor Termiten, Ameisen, Ratten und Mäusen schützt man die Pflanzenpackete durch Aufhängen hoch über dem Boden.

80. Zur Versendung packt man die Pflanzenpackete am besten in gutschliessende Holzkisten. Befürchtet man Schaden durch Nässe auf dem Transport, so ist auch ein Einschluss in verlöthete Blechkisten oder Blecheinsätze in Holzkisten zu empfehlen. In keinem Falle aber darf das Verlöthen derselben vorgenommen werden, bevor man sich nicht vom absolut trockenen Zustande der Packete überzeugt hat. Halbfeuchte (durch nachträglich atmosphärische Einflüsse) Packete bewirken im hermetisch geschlossenen Raume eine hässliche Schwärzung der Exemplare. Die Verpackung nimmt man an sonnenklaren Tagen vor, nachdem man die einzelnen Packete zuvor für einige Stunden den Strahlen der Sonne exponirt hat.

81. Eine einfache Umhüllung in Leinewand und andere weiche Stoffe reicht nicht aus, da die Packete nicht nur gegen Nässe, sondern auch gegen Druck und Quetschung zu hüten sind. Passirt die Sendung auf ihrem Wege nach Europa dürre Gegenden, Wüsten etc., so ist anzunehmen, dass die Exemplare unterwegs äusserst brüchig werden, so dass ein wiederholter, ungleichmässiger Druck den Pflanzen grossen Schaden zufügen kann.

82. Zoologische Sammlungen, überhaupt Gegenstände von animalischer Substanz dürfen in keinem Falle in die für die Pflanzenpackete bestimmten Kisten mit verpackt werden. Dagegen können Mineralien, Petrefacten, Holzproben (völlig trockene) und metallene Gegenstände gut zur Ausfüllung der leeren Räume verwandt werden. Letzteres empfiehlt sich auch vom Gesichtspunkte der Raum- und Gewichtsersparniss aus, da allein mit trockenen Pflanzen gefüllte Kisten unverhältnissmässig leicht zu sein pflegen, ein Umstand, der bei Transporten, wo weniger für das Gewicht

als für das Volumen einer Last gezahlt wird, besondere Berücksichtigung verdient.

83. Zum provisorischen Schutze gegen Insectenfrass empfiehlt sich am meisten ein reichliches Einstreuen des durch seine Farblosigkeit, Sauberkeit und Wohlfeilheit ausgezeichneten Naphtalins, Es muss aber das N. crystallisatum album sein.

E. Conserviren der Pflanzen auf feuchtem Wege.

84. Unter 62 und 63 ist auf die grossen Schwierigkeiten aufmerksam gemacht worden, denen der Reisende in manchen Gegenden beim Trocknen der Papiere und beim Aufbewahren der bereits getrockneten Pflanzen begegnen wird; zugleich wurde auf die Unzweckmässigkeit gewaltsamer Dörrprocesse bei Herstellung von Pflanzensammlungen in solchen Ländern hingewiesen. Um nun das Conserviren von Pflanzen unter allen Verhältnissen, selbst mitten im Regen, zu ermöglichen, habe ich die in folgenden Artikeln beschriebene Methode ersonnen, die ich bereits mit grossem Erfolge zur Ausführung zu bringen vermochte und daher als etwas schon Bewährtes allen Reisenden empfehlen kann.

85. Alle pflanzlichen Gebilde, da sie in höherem Grade von Luft und wässrigen Säften erfüllt, als Thierkörper, sowohl durch unzählige Oeffnungen als auch durch das endo- und exosmotische Vermögen ihrer Zellmembranen mit dem sie umgebenden Medium in einen directen Austausch der Stoffe treten können, vornehmlich aber in Folge der in der Regel weit geringeren Massivität ihrer Theile, lassen sich weit leichter und schneller durch antiseptische Mittel (dampfförmige so gut wie flüssige) conserviren als thierische Körper irgend welcher Art.

86. Die wohlfeilsten und zuverlässigsten Conservationsflüssigkeiten sind Spiritus oder Carbolsäure, Glycerin, Sublimat, und Kochsalz in wässriger oder alkoholischer Lösung. Die beiden letztgenannten Lösungen sind nur in gläsernen oder glasirtthönernen Gefässen anwendbar.

87. In allen den genannten Flüssigkeiten werden Pflanzen sofort conservirt, sobald man sie hinein gethan. Ein nachfolgender Wechsel der angewandten Flüssigkeit, wie dies bei thierischen Körpern erforderlich ist, fällt weg.

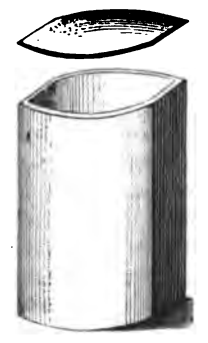
88. Eine starke Kochsalzlösung in Wasser empfiehlt sich ihrer leichten Beschaffung halber besonders zur Conservirung



von Früchten. Indess müssen dieselben darin völlig untergetaucht sein und untergetaucht erhalten werden, sie dürfen nicht einmal die Oberfläche berühren, da sonst an den der Luft exponirten Theilen unfehlbar Schimmelbildung Platz greift. Auf den sorgfältigsten Verschluss ist daher zu achten, damit während des Transports die Flüssigkeit sich nicht verringere.

89. Will man Gewächse durch Immersion conserviren, so genügt bei Anwendung von Spiritus eine verdünnte Lösung von ein- bis zweimal mehr Wasser als Spiritus.

90. Pflanzen, welche (mit der Bestimmung, später am Bestimmungsorte getrocknet zu werden) durch eine Flüssigkeit conservirt werden sollen, kann man nicht durch einander in die Gefässe thun, sondern sie müssen mit ihrem Papier, wie sie als Einlagen (unter 21.) frisch von der Excursion zum Standquartiere gebracht worden waren, und zu Bündeln vereinigt in den Gefässen untergebracht werden.





Blechbüchse mit Deckel und Pflanzenbündel (Vgl. No. 92 u. 94).

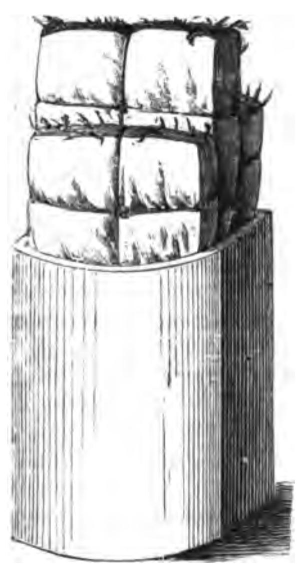
91. Die Etiquettirung der für die Conservirung auf feuchtem Wege bestimmten Pflanzen muss vermittelst eines mittelweichen Bleistiftes von genügender Schwärze (Faber No. 2) vorgenommen werden, da mit Tinte geschriebene in den meisten Fällen unleserlich werden.

92. Die geeignetsten Gefässe zu diesem Zwecke sind vierkantige Blechbüchsen mit schwachgewölbten Seitenwänden, welche oben offen und mit umgebogenen Rändern versehen sein müssen, um das Auflöthen eines Deckelblechs zu gestatten. Sie müssen in ihrem Längs- und Breitendurchmesser das Format der Einlagen um eines Fingers Breite überragen.

93. Das passendste Metall zur Anfertigung dieser Büchsen ist starkes Zinkblech; minder zweckmässig erscheint Weissblech, da das Eisen desselben von den durch den Spiritus ausgezogenen Pflanzensäften beeinflusst, bald eine schwärzliche Färbung der eingeschlossenen Pflanzen veranlassen kann.

94. Das Füllen der Büchsen mit den frischen Einlagen ist auf folgende Art vorzunehmen. Man formirt aus den Einlagen drei mehrmals

über das Kreuz zusammengeschnürte Bündel ohne Pappendecken anzuwenden. Die drei Bündel müssen zusammen bei leichtem Zusammendrücken dem dargebotenen Raume ungefähr entsprechen. Alsdann stellt man zwei der Bündel so in die leere Büchse, dass sie zur Rechten und zur Linken an den Seitenwänden derselben lehnen. Nun treibt man das dritte Bündel keilartig zwischen die beiden ersten hinein, und die Büchse ist wohlgefüllt. Um das Hineingleiten des keilartigen Bündels zu erleichtern, umgiebt man die Bündel mit einem (nicht unter die Umschnürung derselben zu bringenden) losen Umschlagebogen von glattem, starren und starken Packpapier (Carton- oder Actendeckelpapier).



Die Einschieben des Pflanzenbündel (Vgl. No. 94).

95. Die Füllung mit Flüssigkeit kann erst nach vorausgegangenem Einschieben der Pflanzenbündel vorgenommen werden.

96. Da nun Gefässe von der unter 92 angedeuteten Grösse ein sehr bedeutendes Gewicht (20 bis 25 Kilo) erreichen würden, falls man sie ganz mit einer Conservationsflüssigkeit füllen wollte (20 bis 30 Liter), so empfiehlt es sich zur Erleichterung des Transports, die Conservirung nur durch Einwirkung des Spiritus in dunstförmiger Gestalt bewerkstelligen zu lassen.

97. Spiritus und in mindestens zwanzigmal stärkerem Grade, Carbolsäure leisten auch in dampfförmiger Gestalt denselben Dienst, als wenn die Pflanzen ganz in diese Flüssigkeiten eingetaucht worden wären. Wenn man Blüthen und Blätter verschiedener Art (sowohl succulente wie zarte) in eine Flasche einschliesst, auf deren Grunde sich ein mit Spiritus oder Carbolsäure getränkter Schwamm befindet, so wird man noch nach Jahren an ihnen keine andere Veränderung wahrnehmen, als höchstens ein Ausbleichen der Mehrzahl ihrer Farben; dennoch waren sie an der unmittelbaren Berührung mit der conservirenden Flüssigkeit völlig gehindert.

98. Die mit Pflanzen gefüllten Papierbündeln versehenen Blechbüchsen brauchen daher nur zum kleinsten Theile mit Spiritus gefüllt sein, um jeder Fäulniss ihres Inhaltes vorzubeugen. Es genügt, die eingeschlossene Papiermasse durch allmähliches Berieseln mit Spiritus zu durchtränken, was nur ein dem 6. Theil des Büchsenvolumens gleichkommendes Quantum erheischt.

99. Die Flüssigkeit darf nicht überschüssig innerhalb des Gefässes umherfliessen, da sonst der Farbstoff der tinctoriellen Pflanzen (Indigofera, Borraginaceen etc.) sich aller übrigen mittheilen würde.

100. Der Sammler darf nicht ausser Acht lassen, dass zu dem unter 98 beschriebenen Verfahren ein nicht zu verdünnender möglichst hochgradiger Spiritus erforderlich ist. Carbolsäure, obgleich der mindestens zwanzigste Theil der erforderlichen Spiritusmenge ausreicht, dürfte sich aus Rücksicht auf den Kostenpunkt und die beim nachherigen Trocknen unvermeidlichen Exhalationen für unseren Zweck minder empfehlen als Spiritus.

101. Das Zulöthen muss der Reisende entweder eigens erlernen oder er muss es durch Sachkundige bewerkstelligen lassen, da diese Arbeit mehr Uebung und Geschick erheischt, als man auf den ersten Blick zu vermeinen glaubt. Es genügt, falls die Büchsen an Bord eines Schiffes in aufrechter Stellung verbleiben, auch ein provisorischer Verschluss durch Verkleben mit Papier und Kleister oder Leim. Dieser provisorische Verschluss muss aber in heissem Klimaten möglichst bald durch Zulöthen ersetzt werden.

102. Der Reisende versehe sich mit einem Vorrathe der durch nichts zu ersetzenden Löthapparate.

1. Löthkolben grösserer Form.
2. Zinn in Stangen.
3. Salzsäure in möglichst kleine Fläschchen abgefüllt und mit vergypsten Stöpseln.

103. Die Verpackung der gefüllten Büchsen zum Transport geschieht in Holzkisten, in welche eine Anzahl der ersteren genau hineinpassen muss. Bei der grossen Brüchigkeit des Zinkblechs ist wohl auf diesen Umstand zu achten. Weiche Papiere zwischen die einzelnen Büchsen (als Polster) gethan, werden zum Schutz derselben gegen Stoss und Schlag das Uebrige thun.

104. Sind die Blechbüchsen mit den in Spiritus conservirten Pflanzen an ihrem Bestimmungsorte angelangt, so werden die Bündel herausgezogen und die einzelnen Einlagebögen mit Pflanzen

sorgfältig von einander abgehoben und wie frische zwischen Zwischenlagen getrocknet.

105. Mit Spiritus getränkte Exemplare von Pflanzen trocknen kaum schleuniger als frische; ein wiederholtes Wechseln der Zwischenlagen ist daher erforderlich.

106. Ich resumire in Kürze die Vorzüge und Nachtheile der hauptsächlich unter 90—105 erläuterten Methode der Pflanzenconservirung. Man wird sehen, wie sehr die ersteren die letztgenannten überwiegen.

Vorzüge:

1. Grosse Zeitersparniss für den Sammler. Der Reisende kann die Zeit, welche er sonst auf das Trocknen der Pflanzen verwendet, weit erspriesslicher für die Herstellung von Zeichnungen und Untersuchungen derselben an Ort und Stelle verwerthen.
2. Der Reisende kann, ohne die unter 44—82 beschriebenen Manipulationen vorzunehmen, Pflanzen und Pflanzentheile jeder Art auf das leichteste conserviren.
3. Der Reisende kann zu jeder Zeit, auch wenn Regen tagelang anhalten sollte, die Pflanzen conserviren.
4. Der Reisende geniesst da, wo ihm kein genügender Raum zum Trocknen der Papiere geboten, wie beispielsweise auf Kriegsschiffen, den engen Fahrzeugen der Flüsse, oder bei Küstenfahrten in kleiner Barke, den Vortheil einer leichteren Manipulation und bedarf keines sehr grossen Papiervorrathes.
5. Die einmal conservirten Pflanzen sind ein für alle Mal gegen Einflüsse von Feuchtigkeit und Nässe gegen Schimmelbildung, sowie gegen Insectenfrass und gegen Ratten und Mäuse sichergestellt. In Spiritus conservirte Pflanzen werden auch später, nach erfolgter Trocknung, nicht von Insecten angegriffen.
6. Hat der Sammler in der Hast des Zusammenraffens die Pflanzen schlecht eingelegt, so steht nichts im Wege, um sie nachher in Europa von neuem auszubreiten und besser zurechtzulegen.
7. Brüchige Pflanzen oder solche, welche leicht in ihre Theile zerfallen, durch Abwerfen der Blätter, durch Abgliederung der Blüthen- und Fruchttheile, durch Aufspringen und Zerfall der Fruchtgebilde selbst (z. B. Euphorbia), nehmen

in Folge der Behandlung mit Spiritus ein weit festeres Gefüge an. Zugleich geben die Exemplare nach erfolgter Trocknung später eine weit grössere Geschmeidigkeit und Biegsamkeit aller Theile zu erkennen, als wenn sie auf gewöhnlichem Wege getrocknet worden wären.

8. Viele Pflanzen besitzen die Eigenthümlichkeit, nach erfolgtem Trocknungsprocesse schwarz zu werden; man nennt solche Arten „nigrescirende". Durch die Einwirkung des Spiritus fällt dieser, die spätere Untersuchung sehr erschwerende Uebelstand entweder gänzlich weg oder er tritt nur in weit beschränkterem Grade ein.

9. Eine in den verschiedensten Classen vertretene Formenreihe von Gewächsen, der sogenannten succulenten (fleischige) Pflanzen, können überhaupt nur auf diesem Wege für das Herbarium brauchbar hergerichtet werden. Die Nichtanwendung dieses Verfahrens hat eben zur Folge gehabt, dass in allen Herbarien die succulenten äusserst mangelhaft vertreten sind. Zwiebelgewächse, Aloës, Euphorbien und dergl. bedürfen selbst in den trockensten und heissesten Gebieten oft mehrerer Monate beständigen Umlegens, bis sie zwischen Papier zur völligen Austrocknung gelangen.

10. Für das spätere Studium der gesammelten Pflanzen erwächst der grosse Vortheil, dass man sich beim Oeffnender Büchsen Proben von Blüthen und Früchten im safterfüllten Zustande herauszunehmen und in Glaskölbchen mit Spiritus aufzubewahren vermag, um diese Theile einer ebenso genauen Analyse unterziehen zu können, wie sie an der frischen Pflanze dargeboten erscheinen.

11. Das zur endgültigen Sicherung eines Herbars gegen Insectenfrass unerlässliche Sublimatisiren wird auf weit einfacherem Wege ermöglicht, da man nach Oeffnung der Blechbüchsen nur die erforderliche Lösung des Giftes auf die bereits durchnässten Pflanzen zu giessen braucht, bevor man sie definitiv trocknet.

Nachtheile:

1. Grösserer Kostenaufwand.
2. Erschwerter Transport auf Landreisen.
3. Stärkeres, wenigstens frühzeitigeres Ausbleichen der pflanzlichen Farbstoffe, das übrigens im Laufe der Jahre auch bei den bestgetrockneten Pflanzen unausbleiblich ist.

Allgemeine Begriffe der Ethnologie.

Von

A. Bastian.

Der Ethnologie ist die Aufgabe gestellt, den Menschen als Gesellschaftswesen zu durchforschen nach comparativ-genetischer Methode (der Induction).

In dem gesellschaftlichen Organismus gelangen die physiologischen Gesetze des psychischen Wachsthums zu ihrem Ausdruck, im Rahmen derjenigen Weltanschauung, in welche eingewebt das Volk sich der Betrachtung darstellt, nach seinen rechtlichen Einrichtungen (für Brauch und Sitte), nach religiösen Vorstellungen, (mit Ansätzen zu speculativen Weiterfolgerungen), und dann nach den technischen Fertigkeiten, zur Erhaltung des physischen Lebens (zur Verschönerung durch künstlerisches Schaffen, wenn freie Musse gewonnen).

Für den Ausgang der Untersuchung ist (nach der Lehre der Geographischen Provinzen) die Wechselwirkung des Organismus zu seiner Umgebung in Betracht zu ziehen, zunächst für die topisch-localen Unterlagen des anthropologischen Typus, und dann für die auf historisch vorgezeichneten Wegen herbeigeführten Einflüsse im allseitigen Zusammenwirken, zur Ausprägung des ethnisch-charakteristischen Entwickelungsstadium, welches, wenn vom Reisenden angetroffen, als das für ihn gegebene anzunehmen ist (oft zugleich mit ferneren oder näheren Rückblicken auf vorangegangenen Durchgangsstufen).

Im Unterschiede von den in geschichtliche Behandlung übernommenen Culturvölkern, hat die Ethnologie ihre Beobachtung vorwiegend den Naturstämmen zuzuwenden, welche, ehe eine national befreite Selbstthätigkeit den Bann der Natur durchbrochen,

unter dem gesetzlichen Zwange dieser, am ehesten noch rationelle Gleichungen der eigenen Constitution mit den physikalischen Agentien der (diese mehr oder weniger bedingenden) Umgebung einzuleiten gestatten wird (im logischen Rechnen).

Da auf solch niederen Stufengraden (in der Mehrzahl der Fälle) die den Uebergang zur Civilisation kennzeichnende Erfindung der Schrift auszufallen hat, die Naturstämme meistentheils also als schriftlose zu gelten haben (unter Aushülfe der Zeichensprache, durch die Finger besonders), da sie demgemäss deshalb nicht gleich den in der Cultur entfalteten Völkern mittelst der Texte, oder dauernd zurückgelassener Monumente, studirt werden können, so gelangt dadurch die Bedeutung ethnologischer oder Sammlungen zu ihrer Geltung, damit nämlich die an technisch artistischen Fertigkeiten (bis zu symbolischen Vorstufen der Schrift) haftenden Abdrücke geistigen Schaffens in den Museen von demjenigen reden, was sich hier nicht aus Büchern einer Literatur herauslesen lässt.

Beim Verkehr mit den Einheimischen eines fremden Landes bleibt es erstes Erforderniss für den Reisenden, einen objectiven Standpunkt der Beobachtung einzuhalten, um (unter möglichstem Absehen von subjectiv vertrauten Vorurtheilen) den Gedankengang der mit ihm in Gedankenaustausch Eingetretenen zu dem seinigen zu machen (sich seinerseits, mit dem Gange seiner Denkweise dem ihrigen folgend, in diesen hineinzudenken), und solcherweis die, trotz scheinbarer Unvernunft oft streng logischen, Schlüsse in der Verkettung ihres Zusammenhanges zu verstehen.

Mit dem Ausgang von dem Gesellschaftsgedanken, als psychologisch primären, handelt es sich zunächst um Wachsthumsgesetze, wie in der Sprache nach typischen Gestaltungen bereits wirksam, und dann, in fortbildenden Schöpfungen entfaltet, unter den mythologischen Reflexbildern kenntlich, die in bunter Vielgestaltigkeit am ethnischen Horizonte spielen (aus dem Völkergedanken, in dessen Differenzirungen, entgegentretend).

Die Causalitäten, die sich in den Eigenthümlichkeiten der physischen Erscheinungsform manifestiren, fliessen aus dem Klima im weitesten Sinne (aus den wandelnden Umgebungsverhältnissen, zu denen dann in psychischer Hinsicht noch die Einflüsse seines historischen Horizontes hinzutreten), und für dieses geographische Klima lassen sich die „causae efficientes“

seiner organischen (im Besonderen hier: seiner anthropologischen) Schöpfungen ungefähr unter folgenden Rubriken begreifen:

1. die mittlere Temperatur des Ortes;
2. die extremen Temperaturen der Jahreszeiten;
3. die Modificationen der Temperatur nach der Erhebung;
4. locale Beeinflussungen der Temperatur;
5. Wechsel der Jahreszeiten und Eintheilung derselben;
6. Feuchtigkeitsgrade;
7. Windrichtungen;
8. Electricitätsverhältnisse der Luft;
9. wechselnde Störungen der meteorologischen Processe (und Naturkatastrophen);
10. maritime oder continentale Lage des Landes;
11. die Niveauverhältnisse;
12. Bodengestaltung;
13. Hydrographie und Orographie;
14. Geologie (und Metallreichthum);
15. Flora, mit besonderer Berücksichtigung der Nutz- und Schmuckpflanzen;
16. Fauna, und die von derselben gelieferten Jagd- oder Hausthiere;
17. agricole Bodenkunde;
18. die Lagerung des Landes nach Länge und Breite.

Zu No. 1.

In einer durch hohe Temperatur beständig erwärmten und dadurch also zur Expansion grösserer Mengen von Wasserdampf befähigten Luft wird die Lunge mit jedem Athemzuge verhältnissmässig weniger reinen Sauerstoff aufnehmen, das venöse System also, bei geringerer Oxydation des Blutes, über das arterielle vorwalten und somit die (auch zur Reinigung von deletären Stoffen dienende) Gallenausscheidung in der Leber vermehrt werden (oft mit Ablagerung kohlenstoffhaltiger Pigmente im Hautnetze verbunden). In Folge hiervon werden in solche Gegenden versetzte Fremde zu Leberkrankheiten disponirt sein, während die in denselben einheimischen, wenn nach kälteren versetzt, Lungenkrankheiten verfallen. So oft in kalten Gegenden ölige Nahrung reichlicher vorhanden ist, tritt Fettbildung auf, an Stellen der sonst (wie bei den Thieren) schützenden Behaarung. Die rothe Oxydation des Blutes durch den Sauerstoffreichthum in

condensirterer Luft lässt die Erhitzung des Körpers schon in der Ausdünstung der Polarländer spüren, während am Aequator der Körper seinen Refrigerationsapparat eingefügt trägt und die schwarze Haut sich kühl anfühlt.

Zu No. 2.

Die Differenzen der Jahreszeiten müssen sich verschieden geltend machen, je nachdem die grössere Dauer in den Sommer oder in den Winter fällt, und ob extreme Gegensätze bestehen. An den gleichmässigen Vertheilungslinien der temperirten Zonen werden in activer Muskelarbeit geübte Glieder hervortreten, während die Unthätigkeit polarer Nächte ähnliche Erschlaffung zur Folge hat, wie sie nach dem Aequator hin die, aus Mühelosigkeit des Unterhaltes (wie unter günstigen Verhältnissen vorhanden), fliessende Apathie ergiebt.

Zur No. 3.

Wenn unter niederen Breiten bedeutende Elevation noch immer den Charakter der Bewohnbarkeit bewahrt, wird dort die mittlere Temperatur, die auf höheren Breiten der am Meeresniveau entspricht, von zunehmender Luftverdünnung begleitet sein, deren Effect sich besonders in Erweiterung der Athmungsorgane (und daraus folgender Adaption der übrigen Körperglieder) manifestiren muss.

Zu No. 4.

Auf niedrigen rauhen Hochebenen mag eine gebräunte und ausgedörrte Menschenart neben einer behäbig in geschützten Thälern situirten wohnen, in schattigen, mehr oder weniger feuchten, Wäldern eine von der an offene, oder durch Ausrodung entwaldete Flächen, gewöhnten verschiedene.

Zu No. 5.

Der Umlauf der Jahreszeiten bedingt mit der Lebensweise auch manche Besonderheiten des davon abhängigen Körpers und in den Namen der Monate spiegelt sich oft das Bild der in ihnen wechselnden Natur, sowie der daraus folgenden Beschäftigungen und Beschaffung der Nahrung.

Zu No. 6.

Ein trockenes Wüstenklima ergiebt einen straffen Körper und heissblütiges Temperament; wogegen mit Feuchtigkeit gesättigte Luft eher melancholisch deprimirend wirkt.

Zu No. 7.

Die im Jahre vorherrschenden Windrichtungen eines Ortes bedingen, wie manche Eigenthümlichkeiten in der Lebensweise und deren Effecte in der Körperconstitution, oft Schutzmaassregeln, die sich im Baustyl und seinen Schirmdächern wieder erkennen lassen.

Zu No. 8.

Das Capitel der Elektricitätsvertheilung in der Luft ist ein von der Meteorologie noch zu wenig durchforschtes, um weitere Folgerungen daraus ableiten zu können, doch ist es bereits evident, dass die elektrischen Spannungsverhältnisse nicht nur psychisch die Gemüthsstimmung influenciren, sondern auch die äusseren Hautbedeckungen (besonders der Haare), und vielleicht die in febrilen Attaquen afficirten oder mitleidenden Nervenparthien.

Zu No. 9.

Die Vertrautheit mit Stürmen, Gewittern, Ueberschwemmungen, Erdbeben und andern Naturrevolutionen manifestirt sich in den körperlichen Erscheinungen zum Theil, sowie in einigen Eigenthümlichkeiten der psychischen, und weiterhin in den Producten schöpferischer Geistesthätigkeit, dann aber auch in den Bautenverhältnissen, wie Pfahlbauten gegen Fluthen schützen, versteckte Anlage der Hütten gegen Orkane, leichtes Fachwerk derselben gegen die Folgen der Erderschütterungen, die Tadtla genannte Wohnungsform der Australier gegen Hagelwetter u. s. w.

Zu No. 10.

Abgesehen von den klimatischen Bedingungen hat die maritime oder continentale Lage den weitgreifendsten Einfluss auf den im Leben verfolgten Beruf und die dadurch wieder modificirte Erscheinungsform des Körpers. Im Gegensatz zu Afrika und Australien zeigt Europa die Folgen einer günstigen Küstenentwickelung, in deren buchtenreich gegliederten Ländern die immer neu in die Häfen einfallenden Reize des Fremdartigen die Entwickelungssphäre anregen, zu höheren und höheren Spiralen emporzusteigen, ohne je ein stabiles Verharren in einschläfernder Stagnation zu gestatten. Im Gegensatz zu den die Ansiedler in schwer zugänglichen Schluchten mit Vielfachheit der Dialekte zersplitternden Bergländern, wirkt das Meer, nicht die Völker scheidend, sondern sie verbindend. Es bildet eine

Barrière im Zustande der Uncultur, wo noch nicht der Baum zum Canoe gehöhlt, noch nicht das Floss erfunden, noch keine Schläuche zur Erleichterung des Schwimmens dienstbar sind. Sobald indess das Schiff die Wogen durchschneidet, werden die fernsten Küsten in nächste Nachbarschaft gerückt, wie auch die Wüste, wenn die Benutzung des Wüstenschiffes im Kameel gegeben ist, ihre Grenzländer zusammenrückt, und so durch Einströmungen aus Afrika's Nordrand, der nebst Aegypten und seinem Nilthal in geographischer Einigung mit Asien-Europa steht, einheimische Culturbestrebungen im Sudan hervorrief. Werden dann in Folge politischer Umwälzungen zersprengte Stämme in die Wüste geworfen, wo sie ihrer Heerden beraubt und ohne Möglichkeit des Ackerbaues auf das Umherstreifen von Oase zu Oase angewiesen sind, so mögen sie durch ihre Räubereien die Karawanenstrassen unterbrechen, wie, bei zeitweiser Schwächung der Küstenreiche, Piratereien den Handel. Als Regulatoren für den bestimmten Gang der Civilisation dienen dann oftmals auch die Meeresströmungen, wie auf dem Lande in weiten Längsrichtungen streichende Gebirgsöffnungen.

Zu No. 11.

Schroff abfallende Bergländer bieten Völkerscheidungen. Erheben sich dieselben indess unter den Tropen zu solchen Höhen, dass sie in verschiedenen Temperaturzonen, die nach Breitegraden der warmen, gemässigten und kalten entsprechen würden, den bewohnbar bleiben, so bildet sich zwischen den unter verschiedenen Physiognomien ausgeprägten Terrassen ein reger Wechselverkehr, der zur Culturentwickelung führt, wie sich in den mexicanischen Hochlanden des nördlichen Amerika und den peruanischen im Süden zeigt. Meistens leiten dann die Sagen den mythischen Ursprung auf ein dominirendes Seebecken zurück, nach dessen Ufern sich von verschiedenen Richtungen her die Wanderungen der Völker lenkten, oder auf ein centrales Hochland, wie in Anahuak, Sumatra, Madagascar u. s. w.

Zu No. 12.

Während weite Ebenen die Nomaden (wenn beritten, leicht in Kriegervölker verwandelt) bald zum Hirten-, bald zum Jägerleben führen, überwiegt das letztere in den Wäldern, mit deren Ausrodung der Ackerbau seinen Ansatz finden wird.

Zu No. 13.

Die Wasserläufe sind von den dominirenden Bergketten des Ortes bestimmt, und nicht nur wird der an sie gebundene Mensch sich als Fischer oder Schiffer von dem Flusse abhängig, und zwar verschieden, zeigen, (ob den Quellen, ob dem mittleren Durchbruch oder ob dem unteren Lauf in der Ebene anwohnend), sondern längs der Ströme, an Seen oder an der Meeresküste markiren sich zugleich die Centralpunkte der Geschichtsbewegung. die dann den streichenden Gebirgslinien in ihren Richtungen folgt. Wenn dieselben, wie in Europa-Asien, gleichsam von gemeinsamen Centren, ausstrahlen, eröffnen sich die natürlichen Geschichtswege, während der Küste parallele Grenzgebirge, wie Afrika's und Australien's, von dem belebenden Elemente abschliessen, und oft auch den innern Verkehr durch die Cataracten unfahrbarer Flüsse hemmen. Der Durchbruchsweg eines Flusses wird oft zum Angelpunkt der Entwickelung des Landes, wie in Indien der des Indus, oder wie sich, im kleineren Maassstab, bei Australien im Gebiete des Murray nur einiger Fortschritt im Leben der Wilden bekundete (oder auch im Norden, in Folge der Einwirkung gegenüberliegender Küsten, die als erste Treppenstufe zu andern Entwickelungsgraden weiter führten).

Zu No. 14.

Die geologische Bodengrundlage für die Wassergewinnung sowohl, wie für den Anbau und die Verwendung der Baumateralien von nächster Bedeutung, ist auch nach ihrem Gehalte an Metallen, und je nach der Leichtigkeit deren Verarbeitung, für weitere Culturstufen maassgebend.

Zu No. 15.

Wenn die Pflanzenwelt vorwiegende Nahrung liefert, wird — je nachdem sie spontan reifende Früchte in Fülle gewährt, oder ob sie zum Arbeiten zwingt, (sei es durch mühsames Suchen von Beeren und Wurzeln. sei es andererseits, dass sie durch Fleiss die Körnerfrucht sich abringen lässt) — in ihrer Mitte eine verschiedene Menschenart weilen, in deren Kleidung und Schmuck dann gleichfalls die specifische Flora des Ortes hervortritt.

Zu No. 16.

Während der Jäger und der Hirte, jener von den wilden, dieser von den zahmen Thieren abhängig ist, begleiten die Haus-

thiere auch den Ackerbauer durch alle Stufengrade fernerer Cultur. Ehe noch die Waffen in genügender Vollendung zur Bekämpfung der Thiere ausreichen, — die dann (in birmanischen und peruanischen Sagen) als frühere Beherrscher der Menschen erscheinen — beschränkt sich die Jagd auf niedere Thiere, auf Reptilien, auf Nager, auf Insekten, die vielfach in der Speiseliste tief stehender Stämme figuriren, wie die Mollusken, Austern und andere Muscheln, deren Schalen jetzt wieder den Faden abgeben, um in einstige Vorzeit zurückzuleiten. Die Herrschaft der wilden Thiere bekundet sich gegenwärtig noch in mehreren Districten des vorderen oder hinteren Indiens, wo Zunahme der Tieger mitunter die Verlegung der Ortschaften nöthig macht und der Herr des Waldes (im Wüstenkönig auch), sklavische Verehrung empfängt (vielleicht sühnende Menschenopfer fordern mag. Ersteht dann dem Volke in einem (in vielfachen Sagen und mit verschiedenen Namen gefeierten) Nimrod (Herakles, Maui u. s. w.) ein Retter, so werden zunächst die unbehülflichen Thierkolosse vertilgt, die dann oft gänzlich in einer Localität verschwinden (wie in neuester Zeit noch der Dinornis in Neuseeland). Beginnt sich die Zahl der Jagdthiere zu vermindern, so mag zur Bewahrung und Fortzüchtung des Restes eine Zähmung (und damit domesticirende Veränderung) eingeleitet werden, ähnlich wie in Neu-Guinea auf die, anfangs zu Jedes Benutzung frei stehende, Sagopalme Eigenthumsrechte geltend gemacht werden, wenn die Menge derselben in der Nähe des Dorfes abzunehmen anfängt.

Zu No. 17.

Ehe die Dreiheit der Honochenokeh, oder ein Hiawatha, die Kunst des Ackerbaues lehrt, ernährt sich der Wilde von den ausgegrabenen Wurzeln und Knollen, wie die „Digger-Indians" Oregon's oder die Stämme Australiens, sowie mit den Beeren des Waldes, wie sie (gleich Wandervögel und Zugfische) von der Jahreszeit geboten werden. Mit richtiger Ausnutzung des Landes vervollkommnet sich der Ackerbau zur höchsten Verwerthung für die dicht gedrängte Bevölkerung der Städte, die gewöhnlich bereits aus dem ethnologischen Horizonte auf die Bühne der Geschichte hinausgetreten ist. Der Handel leitet dann durch Erweiterung des Verkehrs fernere Verknüpfungen ein und somit schöpferisch weiter zeugende Wechselwirkungen. Der erste Uebergang zum Ackerbau ergiebt sich meistens als ein erzwungener, wie in Südafrika bei verachteten Stämmen, die sich nur deshalb zu der be-

schwerlichen Arbeit bequemten, weil sie durch mächtigere ihrer Heerden beraubt waren. Wenn dann das sesshafte Volk durch die dem Boden entlockten Schätze, und später eingeleiteten Handel und Verkehr, einen schmuckvollen Culturstaat aufbaut, werden durch die Schätze desselben die an den Grenzen schweifenden Nomadenhorden herbeigelockt, um, sobald aus dem zunehmenden Luxus der Keim zersetzender Fäulniss aufwuchert, die vermorschenden Stützen der Schutzwehren zu durchbrechen und das höher gebildete Ackerbauvolk in dienende Knechtschaft herabzudrücken, während sich die Throne (wie Asiens Geschichte zeigt) mit den Sprossen der Reiterstämme besetzen, die fortan als abgeschlossener Adelsstand durch Verwandtschaftsheirathen ihr blaues Blut rein zu halten trachten, aber es damit freilich nur in krankhafte Zerrüttungen überführen, (so dass es bald wieder regenerirender Einträufelung aus der frischen Atmosphäre der Wüste bedarf). Aus Schlichtung der Eigenthumszwistigkeiten zwischen Siegern und Besiegten, bilden sich die Formen feudalen, allodialen oder anderen Besitzes (wofür die Geschichte der Nahual auf westlicher Hemisphäre Seitenstücke zu dem Verlauf auf östlicher bietet).

Zu No. 18.

Die Längelagerung macht sich nur in Vergleichung des Gesammteffectes der beiden Hemisphären zu einander geltend, während sich die Unterschiede der Breitelagerungen in jeder der beiden wiederholen, und zwar im umgekehrten Sinne nördlich und südlich von der Linie. Die Feindlichkeit der polaren Natur nimmt die ganze Thätigkeit des dortigen Menschen in Anspruch und weckt deshalb in ihm die Ausübung einer Menge kleiner Fertigkeiten und handwerksmässiger Geschicklichkeiten, lässt ihn aber nie zu der Ruhe des künstlerischen Weiterschaffens kommen. In der äquatorialen Zone wird bei begünstigterem Verhältnisse, wenn die Natur den Tisch deckt oder die Geräthschaften auf den Bäumen wachsen lässt, der jeder Arbeit enthobene Geist sich eingeschläfert fühlen, oder andererseits in Erschlaffung niedersinken, wenn ungünstige Verhältnisse zu ihrer Bezwingung einen Aufwand, Arbeit fordern würden, für deren Leistung das Klima die Kraft versagt hat, (so dass nur der Noth des Lebens genügt wird, und ihren unbedingt gebieterischen Ansprüchen). In temperirtem Gürtel allein, (ob durch die Breitenzone, ob durch die entsprechende Erhebung, — und dann natürlich wieder in den Tropen, — gegeben), ist das richtige Maass innegehalten, indem die Natur genügende

Widerwärtigkeiten einschliesst, um im Menschen die Bekämpfung derselben anzuregen, ihm aber nach siegreichen Erfolgen periodisch stationäre Ruhepunkte gönnt, auf denen der, jetzt einmal in Bewegung und Fluss gesetzte Bildungstrieb selbstständig weiter wächst, um die Blüthen der Civilisation hervorzutreiben.

Je nach dem Steinalter, Muschelalter, Knochenalter, Holzalter, Kupferalter, Eisenalter, Bronzealter, Stahlalter erscheinen in der „Organprojection" die Waffen als primärstes Erzeugniss des Menschen, für den Lebensunterhalt sowohl, wie zur Vertheidigung. In den kalten Ländern muss das Thier zur Ernährung, in den warmen, wo der Pflanzenwuchs die Nahrung gewährt, zur Vertheidigung getödtet werden. Bei dem schweren Holz des Südens ist die Keule (symbolisch in Hercules), bei dem leichten Holz des Nordens der Stein (symbolisch in Thor) die erste Waffe, anfangs eine geschleuderte, und dann mit ihrem Stiel verbunden zum Werfen oder Schlagen. Aus der gespitzten Keule entsteht der Dolch, der geschärfte Stein wird zum Messer (dann zum Schwert). Die Verlängerung des Stockes findet sich, bald einfach gespitzt, bald mit beweglicher Spitze (aus härterem Holz, Stein, Knochen, Metallen u. s. w.) als Lanze zum Stoss oder (im Wurfspeer) zum Wurf, auch als Harpune mit loslöslicher Spitze, die durch einen Riemen mit dem Schaft verbunden, das Verfolgen erleichtert, und auf der Wasserjagd eine Schwimmblase zugefügt erhält. Die (obwohl in Ueberlebseln überall wiederkehrend, local beschränkte) Schleuder dient zum Werfen des Steines, der Bogen zum Schleudern des Wurfpfeils, und entwickelt sich weiter zur Armbrust. Die Schilde werden zum Schutz verwandt, bald parirend (als Faustschild), bald nur die verletzlicheren Organe, bald (gegen vergiftete Pfeile) den ganzen Körper deckend.' Das Blasrohr, das nur durch Vergiftung des leichten Pfeiles Wirksamkeit erhält, zeigt sich als Waffe dichtverschlungener Wälder, in denen der Bogen schwieriger zu handhaben ist. Die Lanze erhält weitere Flugkraft zuertheilt durch das Wurfbrett (von den Eskimo bis zu den Australiern, sowie am Amazonas und aus den Alterthümern amerikanischer Culturwelt bezeugt) oder durch die (dem Amentum ähnliche) Schlinge (wie bei den Neucaledoniern). Der Wurfwaffe wird gern (wie beim Bumerang Australiens, oder in geringerem Grade bei ostafrikanischen Wurfmessern) eine rückkehrende Bewegung ermöglichende Form gegeben, um sie beim Fehlwurf nicht zu verlieren.

Die Wohnung besteht in warmen Ländern oft nur in einem Wetter- oder Sonnendach. in kalten zunächst in Höhlen, in nassen in Pfahlbauten (auch zum Schutze gegen wilde Thiere beibehalten) und schliesst sich (in Betreff des Materials, ob aus Holz, Ziegel, Stein u. s. w.) im Uebrigen an den Boden des Landes an, bis im geschichtlichen Fortschritt dem architektonischen Style folgend. Aus Bedürfnissen gegenseitiger Vertheidigung bilden sich die Wohnungsdörfer (der Dayak), lange Häuser und „Casas grandes“ (die durch Wegnahme der Leiter den oberen Stock in eine Festung verwandeln). Aus besonderen Gebräuchen wachsen bestimmte Modificationen hervor, wie einstöckige Häuser in Hinterindien, wo die Heiligkeit des Kopfes ein Darüberhinschreiten verbietet oder die Abtrennung des Kochhauses wie in Polynesien u. s. w.

Die Hausgeräthe wachsen vielfach auf den Bäumen, wie in den Calabassen und anderen Fruchtschalen, oder der Wilde lässt die Natur für sich arbeiten, sei es, dass er den gerillten Stein dem Aste einfügt, der zum Stil auswachsen soll, sei es, dass er das junge Stämmchen in die auf den Fidji-Inseln gewöhnliche Form der Keule beugt, um es nach dem Fortwachsen mit der Wurzel auszugraben, u. dgl. m.

In der Kleidung hängt der Wilde von den Fabrikaten der Natur ab und er passt sich der Benutzung des gebotenen Materals an, ohne selbstständig freie Verwendung derselben, wie bei den Culturvölkern. Blättermenschen werden in den Hügeln der Kolh, den oberen Nilländern oder sonst erwähnt, und vielfach findet sich Umhüllung mit Schilf, Rohr u. s. w. Schon früh tritt an Stelle des Rohstoffes die Verarbeitung der Fasern (des Palmbastes in Niederguinea), bald als Filz (in der Auti oder Morus papyrifera in Polynesien) und dann als Gewebe (einreihiges bei Phormium tenax in Neuseeland), auch in Ländern, wo (wie in Cambodja) die Sagen noch von Rindenkleidern sprechen, obwohl schon baumwollene oder leinene Gewänder habituell geworden sind. In kalten Gegenden wird die primäre Bekleidung von den Thieren hergenommen, und mit der Erwärmung vereinigen dann die Federn noch den Putz, wie im Süden.

Der Schmuck übt sich (wenn geringe Bekleidung) am Körper selbst, durch Anmalen, Färben des Haares, Ausreissen des Bartes, durch Tättowiren oder (seine Vorstufe) das Mankaverfahren, sowie im Feilen oder Entfernen der Zähne, Durchlöcherung der Lippen (auch mit Einfügung von Klötzen zur Erweiterung), der Nase,

der Ohren, wobei zugleich Hauttaschen gebildet werden, während später die Kleidung dafür die Unterlage bietet. In den Substanzen, die zum Zierrath verfertigt werden, wird besonders die Seltenheit berücksichtigt, wodurch z. B. auf den Aleutischen Inseln das Holz kostbar (und zu Hüten verwendet) wird, im Innern der Continente die Seemuscheln u. s. w.; während mit Abschätzung des Geldwerths das Metall wegen Ueberwiegen des specifischen Gewichtes, durchdringt.

Die Nahrung, in den Tropen durch die Früchte geboten wird im Norden von den Thieren gefordert, und bleibt (neben der Jagd oder der, vielleicht nur die Milchproduction, statt des Fleisches benutzenden Heerdenzüchtung) auf Wurzelsammeln in den gemässigten Zonen hingewiesen, ehe der Ackerbau die Nährpflanzen in die Cultur eingeführt hat. Ichthyophagen finden sich an der Küste, wo mit der Ebbe Seethiere stranden, oder an Flüssen und Seen, die Fische mit mehrzackigen Pfeilen zu speeren oder sie zu schiessen. bis zum Erlernen des Fischfangs, den die Ostjaken (für Erfindung der Angel —, die sich durch Zufügung des Widerhakens vervollkommt, in polynesischen Sagen), auf ihren inspirirten Propheten (der anderswo das geheimnissvolle Netzstricken übt), zurückführen, wie man sonst den Bringer der Körnerfrucht (in Triptolemos), den Erfinder des Webstuhls (in Bochica) oder der Töpferscheibe (bei den Retu) u. s. w. feiert.

Früher wurden die Töpferwaaren mit der Hand oder in Formen gebildet, und bleibt ihre Herstellung von dem Vorkommen des geeigneten Materials im Boden abhängig, der dann oft ein geheiligter oder neutraler (auch für feindliche Stämme) wird, wie der des rothen Pfeifensteinfels den rauchenden Indianern, — oder Handelsbeziehungen einleitet (wie von „Teste-Island" aus); und sonst werthvolle Substanzen mögen für Wanderungsrichtungen leitend sein (wie der Nephrit in Neu-Seeland). Für Landtransport dient der Mensch als Lastthier, wenn noch keine Hausthiere abgerichtet sind und bei den Wasserfahrzeugen hängt es von den Winden und Strömungen ab, ob die Form der Flösse bevorzugt wird, oder die der Canoe (auch doppelt verbunden oder durch Ausleger gestützt), sowie ob zur Fortbewegung durch Ruder Benutzung der Segel tritt.

Der Luxus schafft für Würzen die Parfüms, die berauschenden Getränke (in gegohrenen, und später auch destillirten Spirituosen) und den Narcotica (Opium) im Kauen (Betel, Kat, Coca u. s. w.)

oder Rauchen, sei es des, auch geschnupften, oder (in Südamerika) im Dampfe eingeathmeten Tabaks, sei es (zu directer Betäubung) der Hanfarten (im Haschisch als Lemba u. s. w.).

Die Art und Weise des Kochens wird zum Theil bedingt von der Feuerbeständigkeit der Gefässe und der Fertigkeit in Herstellung derselben. Die Zubereitung der Speisen hängt vielfach mit den Enthaltungsgebräuchen zusammen und kann auf einen bestimmten Ort beschränkt sein oder, nach den Kastenvorschriften, jedem Einzelnen obliegen, wie auch die Zeiten des Essens Beachtung erhalten müssen, sowie ob das Mahl durch die Hände, (vielleicht nur eine derselben nach den Reinigkeitsvorschriften), oder mittelst Werkzeugen, ob es gemeinsam oder in Isolirung eingenommen wird. Die Ausleerungen, deren Natur von der Speise abhängig bleibt, sind oft nach Ort und Zeit regulirt und beim Uriniren mögen traditionell vorgeschriebene Körperhaltungen anzunehmen sein.

Im Leben des Einzelnen stehen die klimacterischen Jahre hervor, aus den Gebräuchen, die bei ihnen gelten, durch sich selbst erläutert.

1. Bei der Geburt ist zu beachten:

Die Haltung der Mutter.

Die Lösung der Nabelschnur.

Die Reinigung des Neugeborenen, die Pflege und Besorgung desselben.

Die Namengebung.

Die Aufnahme in der Familie.

Die Säugungszeit.

Während der Kindheit verdient der Ausbruch der Milchzähne und die Reihenfolge derselben, das Gehenlernen, die ersten Sprechversuche die Aufmerksamkeit, sowie die Kinderspiele, die Redeweisen der Kinder, ihre Beschäftigungen u. s. w.

Das Eigenthum, als ursprünglich communales, gepaart an der Arbeit der Rechte individuellen Besitzes, unter Abgleich mit den übernatürlich hereinragenden Mächten der Jnnuae, Vui etc. in den Charakterformen des Genius loci, durch Sühnungen zu befriedigen (in Gelübden, Opfer, Beschwörungen u. s. w.) cf. Allgemeine Grundzüge der Ethnologie (S. 32.)

Die Dienstbarmachung des Nebenmenschen, in den Formen der Kriegssklaven, Kaufsklaven, Pfandsklaven u. s. w. („Rechtsverhältnisse etc." S. 401), verbindet sich mit Abscheidungen in Kasten (und Stände oder Gilden), je nach den Beziehungen der

Eingewanderten (oder Eroberer) zu den Eingeborenen, (als ursprüngliche Bodenbesitzer).

Im primitiven Hordenzustand fliesst das Gleichartige zusammen, so dass die Altersklassen übereinander geordnet erscheinen, und die Geschlechter im rivalisirenden Gegensatz einander gegenüber, bis in der durch Ehe geschlossenen Einigung die Familie zu keimen beginnt, mit Durchbildung von der Deassondaayoh aus, oder der Phratrie neben Genos und Phyle (im Schema von „genus,“ „curia,“ „tribus“).

Eheschliessung erfolgt durch gewaltsame Entführung (im „Raptus“) bis zu gegenseitiger Uebereinkunft (im Brautkauf oder Djujur, Semendo, Ambil anak) oder nach Usus, Coemptio, Confarreatio (in der Weihe durch den Panghulu u. dgl. m.), Häday Welet (Jungfernheirath) oder Häday Mobel (Wittwenheirath), Punulua u. s. w.

Polygamie der Dienstbarkeit (bei den Negern) oder des Harems (im Orient, als Luxus), Trigamie, Bigamie, Monogamie, Polyandrie, Neffenrecht, Uebergang des Matriarchats in Patriarchat, Exogamie (mit Kreuzheirathen in Klassen bei Scheidungen im eigenen Stamm) und Endogamie erweisen sich (in jedesmal geltendem Fall) aus geschichtlichen Ursächlichkeiten, ebenso wie Altersrechte in den Eheansprüchen u. A. m. Ueberwiegen der Soldatenkaste (vollkräftiger Männer), geht vorher den Orangkaya, als Häuptlingen, mit Schenckfesten (Potleach u. s. w.) etc.

Anerkennung geistiger Uebermacht in den Geronten eines Senatus oder (aus den Kedibo nachwachsender Sedibo unter den Wonabeeh und Bodio) führt zu geschichtlichem Zerfall der priester-königlichen Würde auch in geistliche und weltliche Hälfte, und so bieten sich wechselnde Beobachtungen für die politischen Verhältnisse.

Der Dux ex virtute mag durch sein Comitatus die Dictatur usurpiren (für spätere Erblichkeit des Königsthums). Vermittelung des Fremdenverkehrs durch Dollmetscher und Vorkäufer, als Haupt der Kaufmannsgilde (mit Titelverleihung und deren Folgen) leitet über (neben dem König des Geschlechts) zum rex oder („kings“ unter Afrikas Königlein). Die Stellung der Priester und ihre Functionen verbinden sich der Ausbildung des Handwerkes, zur Kunst in Tangaroa's Zimmerleute (als Pontifices u. dgl. m.), in Anschluss an gefeierte Erfinder, wegen Beschenkung mit der Töpferscheibe (Aegyptens), dem Webestuhl (bei den Chobchas), der Angel (in Sibirien), dem Netzestricken (bei

den Maori). Zunächst treten Festordner (der Irokesen) im Jahrescyklus hervor (im Kalender der Chaldäer), und die Einträglichkeit der Orakel veranlasst die Berufung des Wongtschă (neben dem Wulomo) oder des Yakkuduro (neben dem Kapporale), als Mantis (neben dem Hiereus). Im Schachspiel zwischen schwarzer und weisser Magie, so lange der (priesterliche) Medicinmann — als der den Zauberer, oder die Hexen (in den Endoxe) bekämpfende Hexen-Meister — auf verdächtiger Grenzscheide schwankend verbleibt, kreuzen Theurgie und Goetie (unter den aus dem Standpunkt der Orthodoxie auffallenden Schlaglichtern, (je nach den Verzerrungen zur Heterodoxie). Die Geheimbünde, (der Vehme beim Faustrecht), festigen die Ansprüche im stärkeren Geschlecht, oder auch des schwächeren (unter Anlage für gynaicocratische Verhältnisse), sowie in Vertheilung nebeneinander (durch Klöbbergoll u. s. w.) Indem die Schatten der Abgeschiedenen in die Mysterien hineinragen, spielen sie auch für die neuerwachende Seele (bei den Pubertätsweihen). Die Seele eint sich mit ihrem Genius im Edro (für Eu-Daimonia) zum Sreza (slavischen Glückes in der Begegnung) mit weiterer Zertheilung aus der Doppelung (vierfach und mehr).

Die Auffassung des Seelischen geht aus von dem im Cyclus organischer Entwickelung eingeschlossen liegenden Keim individuellen Untergangs, im Widerstreit zu der beim Ausgleich mit der physikalischen Umgebung vorbedingten Tendenz zur Erhaltung des entsprechenden Typus hervor, innerhalb des Zustandes voller Gesundheit. Indem hier die Vernichtung auch dasjenige betreffen soll, was als selbstständige Ichheit gefühlt wird, folgt die Reaction gegen widerstandslose Hingabe, und wird die Vorstellung einer Fortdauer angestrebt (über die Schranken von Raum und Zeit hinaus, bei philosophischer Erweiterung des Gedankenganges).

Zunächst gilt also der Tod den Naturstämmen als ein Missverständniss, das auf eine die Begriffsmöglichkeit übersteigende Weise in die Natur hineingekommen, durch mythische Erzählungen (bei Hottentotten, Eskimo, Arowaken u. s. w.) theoretisch erklärt, und praktisch im feindlich Bösen symbolisirt wird, in dem Zauberer, den es auszurotten gilt (bei Negern, Patagoniern, Dayak, bis in das Ueberlebsel der Hexenprocesse hinaus).

Die hier durch nothwendiges Bedürfniss hervorgerufenen Helfer, die priesterlichen Vertreter der θεοι ἀποτροπαιοι, wenden sich für ihre Unterstützung, als nächstliegende, an die in der Erinnerung, (melanesischer Nunuai), traumhaft nachdämmernden

Schatten der Abgeschiedenen, an ihre Verwandten, und vor Allem an die Ahnen und Manen derjenigen, von denen sie leiblich selbst entsprossen sind.

Indem so ein wirkungsfähiges Agens gewonnen ist, wird dasselbe als wirkungskräftig treibende Ursächlichkeit in die Gesammtheiten des Treibenden oder ἐνορμῶν (bei Hippocrates) lebendiger Naturprocesse versetzt, der irdischen sowohl, wie dann auch der siderischen, im Umlauf der Gestirne (als ϑεοι) und in das Walten meteorologischer Vorgänge (durch Tritopatores, wie in Tucopia).

Hieran schliessen sich ferner die Mehrtheilungen der Seele (als *Kla, Sasuma, Gbesi, Sisa, Bla* oder *Luwo, Dsi, Noali,* sowie *Saina, Levona, Aina, Fanahy, Matoatoa* u. A. m.) im Unterschiede eines im gesundheitsstrotzenden Lebensmuth Empfundenen, gegenüber dem Abblühen des in dunkele Todesnacht Verschwindenden, unter psychologischer Verfeinerung des Psychischen im Fortgang der Cultur.

Im Hinblick hierauf wird der Reisende, dessen kurzbemessener Aufenthalt in fremden Landen keinen genügenden Einblick in den einheimischen Gedankengang erlaubt, um bei wechselweisen Erörterungen vor missverständlichen Auslegungen gesichert zu sein, seine Beobachtung vornehmlich denjenigen Lebensperioden zuzuwenden haben, in welcher das Seelische unter verschiedenen Phasen erscheint, also den bei der Geburt üblichen Gebräuchen (bei Eintritt der Seele in die Welt), den Pubertätsceremonien (bald mit der Hochzeit, bald mit der Waffenweihe näher verknüpft), sowie den Leichenceremonien (für den Ausgang der Seele aus dem Körper), cf. „Der Papua", (S. 294) stets unter Vermerk der einheimischen Bezeichnungen (in ihrer etymologischen Bedeutung, soweit möglich), für Fixirung der ineinanderfliessenden Uebergänge an ihren Berührungspunkten, um so in abwägender Vergleichung der Beurtheilung brauchbare Materialien zu beschaffen.

Wie sich weiter nun die bunte Vielfachheit mythologischer Bilder entfaltet, mit kosmogonischen Theorien, mit den Eingreifen der Götter in die für das tägliche Brod erforderlichen Verrichtungen (bei Ernte, Fischfang, Jagd u. s. w.), unter Regulirung der günstigen oder ungünstigen Witterungsverhältnisse mit Verschönerung des Lebens durch Erfindungen nützlicher Handgriffe, mit der Bindung durch höhere Mächte im Knüpfen moralischer Bande zur festeren Einigung der Gesellschaft, unter jenem Abhängigkeits-

gefühle eben, was als Religion definirt wird, — für Alles das gehen die Einzelheiten in Sonderfällen allzusehr auseinander, um in kurzer Zusammenfassung allgemein gültige Vorschriften zu geben, und gerade um diese mit der Zeit zu ermöglichen, bedarf es zunächst rein objectiver Beobachtung der Reisenden, um die psychischen Bausteine zusammenzutragen, zum Aufbau einer inductiven Lehre vom Menschen.

Aus den mit Sagen durchzogenen Traditonen wächst (mit Entwickelung des Zeitbegriffs neben dem räumlichen Denken) die chronologische Scheidung des Geschichtslaufes empor. Der ungeschulte Geist übt noch nicht das Zählen, sondern fasst die Menge der Einzelheiten eher in ihrem räumlich gegebenen Nebeneinander auf. Die einfachste Zählmethode geht (wenn nicht bei der Zwei stehen bleibend) bis zur Drei, wo dann die Vier das Viele bildet (cf. „Die Expedition an der Longoküste", II., S. 264, „Indonesien" Lfg I, S. 118). Daruf folgt der Abschluss mit der Fünf (in der Hand) oder, beim Weiterzählen an den Zehen der beiden Füsse, die Vergleichung der Zwanzig mit dem (ganzen) Menschen. Be höheren Zahlen findet leicht eine Entlehnung vou culturfähigeren Nachbarn statt. Die Sprache sucht zunächst Bezeichnungen für jede Einzelnheit der sinnlich gebotenen Eindrücke und mehrt so mit geschärfter Beobachtung die Menge der Namen und die Masse der Charakterisirungen für Einzelbezeichnungen bis an die Grenze des Möglichen, wo dann das dem logischen Denken inhärirende Wachsthumsgesetz der Entwickelung in Generalisationen abgleicht, wie die unter den Vorstufen der Kerbeinschnitte, der Knoten, der Figurenmalerei gebildete Schrift unter der unübersehbar znnehmenden Reihen der Hieroglyphen durch die dafür benöthigten Schlüssel schliesslich auf die Vereinfachung des Hülfsmittels in dem Alphabet geführt wird. Sprachvergleichende Studien (S. XXII).

Aus den Gesprächen der Eingeborenen tritt die logische Verknüpfung hervor, die in ihren Denkoperationen herrscht und ursprünglich zugleich die syntaktische Form ihrer Reden geschaffen hat, obwohl sie bei später zunehmender Fülle des Ausdrucks auch dann noch als Mittel derselben verwendbar bleibt. Der in den Wurzeln der Gedankenschöpfung treibende Mechanismus ist aus den an dem geistigen (zunächst dem mythologischen) Horizont projicirten Gestaltungen, als Resultate jener, zu studiren (in den Charakter-Eigenthümlichkeiten des Völkergedanken).

Für die Zwecke ethnologischer Museen sind die Sammlungen besonders auf folgende Gegenstände zu richten:*)

1. Kleidungsstücke (von einheimischer Manufactur) besonders gemusterte, unter Beifügung des Rohstoffes, der Stadien der Verarbeitung, der dabei gebrauchten Werkzeuge, Beschreibung des Verfahrens, Verwendung und Art der Farbestoffe etc.
2. Schmuckgegenstände und die Materialien, aus denen sie gefertigt sind, oder wenn dieses, weil aus edlen Metallen oder Steinen, zu kostspielig, Abzeichnung der Ornamentirung, ebenso etwaiger Tättowirung, Durchlöcherung von Körpertheilen, Bemalung derselben; am Kopf, Nase, Ohren, Zähnen geübter Entstellungen.
3. Hausgeräthe aus Thon (ob gedreht, mit der Hand gefertigt oder in einem Geflecht) oder Holz, wenn leicht und transportabel, sonst Modelle dieser und der Häuser (aus Stein, Holz, Lehm, je nach der Natur des Landes geboten) oder Zeichnungen, um den architektonischen Styl wiederzugeben.
4. Das Bett (Matten, Decken, Nacken- und Kopfkissen etc.).
5. Waffen zum Kriegsgebrauch (defensiv und offensiv) und Schmuck- oder Etikette-Waffen.
6. Geräthe zur Jagd mit Beschreibung des Gebrauchs (Lanze, Wurfstock, Bogen, Pfeile etc.).
7. Geräthe zum Fischfang (Angeln, Netze, Reussen, Pfeile, Speere etc.)
8. Geräthe zum Ackerbau (Beschreibung der Gebräuche beim Feldbau, beim Säen, der Ernte etc.).
9. Die bei der Viehzucht gebrauchten Geräthe, Schuppen, Lhasso, Glocken etc. mit Geräthschaften zur Butter- und Käsebereitung.
10. Handwerkszeuge in Reihen.
11. Heilige Gegenstände, für den Cultus verwandt, Embleme und Symbole, Götzen und Götzenbilder, Fetische, Amulete, Talismane, Zeichen des Priesterranges, der Würden etc.
12. Musikinstrumente.
13. Figürliche Bilderzeichen zur Verzierung oder im Uebergang zur Schrift, wo sie sich immer angebracht finden, entweder mit dem sie tragenden Gegenstande oder abgeklatscht (durch gebürstetes Papier oder durch schwarzgefärbte Wachsbälle).
14. Aushülfen für Rechnungen, wo vorhanden, geschürzte Knoten, gekerbte Stäbe etc.

Solche Erwerbungen sind meist durch einfache Austauschobjecte europäischer Manufactur zu bewerkstelligen, die freilich, weil je

*) S. Rathschläge der Anthropologischen Gesellschaft Berlins (in der Rubrik Ethnologie).

nach dem herrschenden Geschmack verschiedentlich vorgezogen, dem entsprechend zu wählen sind.

Bei weiterem Verkehr mit den Eingeborenen lassen sich unter Anderem folgende Fragen stellen:

Welchen Namen giebt sich der Stamm selbst?

Was bedeutet derselbe in der eigenen Sprache?

Wie heisst er bei seinen Nachbarn?

In welcher Sprache verkehrt er mit denselben?

Wie ist die Verfassung (patriarchalisch, republikanisch, theokratisch, monarchisch etc.)?

Welche Rangunterschiede bestehen? (etwaige Kastenscheidungen).

Bilden die Handwerker eine besondere Classe (wandernd oder ansässig)?

Welche Verkehrsmittel gelten (Austauschartikel, Handelswege)?

Weitere Auskunft ist dann zu suchen:

Ueber Gebräuche bei Kriegs- und Friedensschluss (Gesandtschaftsrecht, Erwählung des Heerführers).

Ueber Gebräuche bei der Geburt (Haltung der Mutter, Lösung der Nabelschnur).

Ueber Gebräuche beim Wochenbett (Betheiligung des Mannes).

Ueber Gebräuche bei Namengebung (Säugungszeit, Durchbruch der Zähne etc.).

Ueber Gebräuche beim Eintritt der Pubertät (Zeit des Eintritts etc. Prüfungen, etwaiges Beschneiden, Excision etc.).

Ueber Gebräuche bei Eheschliessung (Kauf der Braut, Dienst des Bräutigams, Raub).

Ueber Gebräuche bei Krankheiten (Arzneimittel, priesterliche Beschwörungen).

Ueber Gebräuche beim Begräbniss, durchschnittliche Lebensdauer, hauptsächliche Todesursachen etc.

Ueber die Form der Gräber (etwaige Zubereitung der Leiche, Begraben, Verbrennen etc.).

Ueber das Familienleben (väterliche Gewalt etc.)

Ueber die socialen Verhältnisse (Sittlichkeit, Gastrecht etc.).

Ueber die Stellung der Frau (Verheirathung in oder ausserhalb des Stammes. Monogamie, Polygamie, Polyandrie).

Ueber das Ansehen der Alten.

Ueber die bestehenden Gesetze (und auf wen zurückgeführt?).

Ueber die herrschenden Sitten und Gebräuche.

Ueber das Erbwesen (weiblicher oder männlicher Linie).

Ueber die Form der Eidesablegung.

Ueber die Sklaverei und Schuldsklaverei.

Ueber Gewicht und Maass.

Ueber die Zeichen des Eigenthums und Symbole der Besitzergreifung.

Ueber die Anlegung der Dörfer, Befestigungsweisen etc.

Ueber die Getränke (Fluss-, Brunnen-, Regenwasser, gekocht oder gemischt).

Ueber die Nahrung (Zubereitung derselben, Esszeiten etc.).

Ueber Art, Dauer und Wechsel der Moden.

Ueber das Beleuchtungsmaterial (Erneuerung, Methoden des Feuermachens).

Ueber die Zeiten des Schlafes (zu Nachtstunden, Mittags etc.).

Ueber die Haltung von Hausthieren (Züchtung oder Abrichtung derselben, Entstellung der Hörner, Melken der Kühe, Scheeren der Schafe).

Ueber die verwendeten Narcotica (in Getränken, Speisen, Rauchen, Schnupfen, Kauen).

Ueber Spiele und Tänze (oder Volksfeste).

Ueber die Transportmittel zu Lande.

Ueber die Befahrungsweise der Binnen- und Küstengewässer.

Ueber die Beschaffung und Verarbeitung der Metalle.

Ueber die Werkzeuge und deren Verwendung beim Baumfällen oder bei Herrichtung des Stammes. Bei Darstellung der gebrauchten Geräthe und Schmucksachen sind, besonders unter den aus Stein, Muscheln oder Knochen, die Verfahrungsweisen möglichst genau zu beschreiben.

Bei Gelegenheit zu längeren Gesprächen können Vocabularien gesammelt werden, zunächst in den Bezeichnungen der Naturgegenstände, der Körpertheile, der Verwandtschaftsgrade, der Religionsbegriffe, dann der hauptsächlichsten Verba und Adjectiva, sowie kurzer Phrasen (um Verwendung der Präpositionen zu zeigen) in fragender, befehlender, erzählender Form. Dabei sind die Rangunterschiede zu beachten, in der Anrede und Bezeichnungsweise, sowie der Sprechweise der Kinder. Bei Wörterverzeichnissen ist es geeignet, einem gleichartig festgehaltenen Schema zu folgen.

Wenn möglich, ist eine Schätzung der Bevölkerung zu gewinnen, der durchschnittlichen Kinderzahl, das Verhältniss der Geschlechter.

Bei Bezeichnung der Monate muss zugleich auf die meteorologischen Verhältnisse des jedesmaligen Klima Rücksicht genommen werden, bei der Bezeichnung der Sternbilder auf die daran geknüpften Mythen, namentlich auf die über die Sonne und den Mond erzählten, die bei Finsternissen und im Gewitter geläufigen, die Heilighaltung sogenannter Donnersteine u. s. w.

Erkundigung über vorhandene Traditionen und die Art ihrer Fortpflanzung sind mehr bei herbeigeführter Gelegenheit herauszuhören als herauszufragen, wie überhaupt die Fragen nie als leitende gestellt werden dürfen. Wiedergabe von Fabeln, Sprichwörtern, Volksliedern wird ursprünglichen Sinn und Fassung am besten bewahren, wenn scheinbar unabsichtlich belauscht.

Bei stattgehabter Kreuzung sind die daraus hervorgegangenen Mischungen im Gegensatze zu den ursprünglichen Stämmen zu charakterisiren.

Bei Darstellung des Religionssystems ist der Einfluss desselben auf die individuelle Moral, die gesellschaftlichen Beziehungen und das politische Leben, sowie der Einfluss der Priesterkaste auf die Individuen und den Staat zu beachten. Bei den verschiedenen Formen des Irrsinns (oder Idiotismus) ist der Zusammenhang mit religiöser Schwärmerei in Betracht zu ziehen.

Neben der Statur, Kopfbildung, Physiognomie, Verhältniss der Extremitäten zum Rumpf, Farbe, der sanft oder rauh anzufühlenden Haut an bedeckten Körpertheilen, der Augen, der (straffen, harten, weichen, lockigen, kräuselnden, welligen, buschigen) Haare, der Zahl und Abschleifung der Zähne, dem Verhältniss zwischen Brust und Bauch, der Stellung des Unterkiefers und des Kinns, ist die gewöhnlichst angenommene Körperstellung zu beachten: die Haltung der Arme, das Setzen der Füsse beim Gehen, die im Schlafen bevorzugten Lagen u. s. w. Ferner die Schrittweise, die Art des Laufes, des Sprunges, des Schwimmens, der bei der Rede gebrauchten Gesten, der Figuren des Tanzes u. s. w. Zugleich muss dem Minenspiel Aufmerksamkeit geschenkt werden: welche Kopf-, Hals- oder Schulterbewegungen drücken Bejahung oder Verneinung aus, wie markirt sich Verachtung, Ueberraschung, Freude? welcher Art ist die durch Weinen oder Lachen hervorgerufene Zügeverzerrung? welche Hand- oder Fingerbewegungen dienen zum Winken oder Abwehren? wie weit werden die Ohren bewegt, ist die Kopfhaut verschiebbar, durchdringt das Erröthen die Haut, sind beim Gruss die Hände betheiligt (im Druck), die Lippen (im Küssen), die Nase (im Reiben)? findet Athemeinziehung oder Bespeiung statt? ist ein specifischer Geruch bemerkbar? Wie schliesst der Mund?

Werden die Nägel kurz oder lang getragen (vielleicht in einer Scheide), werden sie (und wie oft) absichtlich beschnitten, und was geschieht mit den Abfällen? welche Werkzeuge dienen zum Abscheeren und Glätten der Haare, zum Kratzen des (oft oder unter bestimmten Verhältnissen mit den Händen nicht zu berührenden) Kopfes, zur Reinhaltung und zum Stöchern (auch Schleifen) der Zähne? sind Vorrichtungen im Gebrauch, den Auswurf des Speichels aufzunehmen und vielleicht zu verbergen? tritt die Muskulatur stark an den Kaumuskeln hervor? ist das Trinken mehr schlürfend oder schluckend, wird der Bart gepflegt oder ausgerupft, wie auch die Augenwimpern und die Haare an anderen Körpertheilen, zeigt sich Blinzeln der Augen in Folge des Sonnenlichtes oder Schneeglanzes (und finden sich Vorrichtungen zum Schutz in Gebrauch), kommt Nachtblindheit vor? bis zu welcher Entfernung scheinen Gegenstände

erkannt zu werden? richten sich die Ohren beim Lauschen oder wird der Kopf gewendet, schnüffelt die Nase, welche Art von Gerüchen scheinen beliebt, wird das Süsse. Salzige, Herbe, Bittere oder Saure beim Geschmack bevorzugt, welche Farben werden für Zusammenstellungen gewählt, sind Blau und Grün unterschieden und mit welchen Bezeichnungen?

Welches ist (bei Reitervölkern) der Sitz zu Pferde, welche Aufzäumung, Sattlung und Leitung, auf welcher Seite wird aufgestiegen, welches ist die häufigste Gangart der Reitthiere, welche Laute dienen zum Antreiben oder Zurückhalten, welche zum Locken der Hunde, wie werden (von den Hirten) die Heerden getrieben und in der Zusammenhaltung bewacht, wie in der Vollständigkeit controlirt, ob nach Zahl oder nach Aussehen, wie wird nach den verschiedenen Jahreszeiten darüber disponirt, und wie ändert in diesen überhaupt die Lebensweise des Stammes? — Je nach der besonderen Reise ergeben sich dann die specielleren Instructionen.

Die für Anleitung der Reisenden mitgegebene Sammelliste finden sich neben der local bedingten Specialangaben zunächst meist in folgende Form gefasst (als „Desiderata des Ethnologischen Museums"):

1. Kleidung für beide Geschlechter; Kleider, welche einen socialen Rang bezeichnen; Fussbekleidung. — (Wie getragen? Beschreibung, Zeichnung oder Photographie); auch Zeugstücke sind willkommen, wenn sie von einheimischer Arbeit und mit einheimischen Mustern verziert sind.

Pflanzenfasern (roh, gesponnen, gefärbt); Farbstoffe; Geräthe, welche bei der Herstellung gebraucht werden, (Pressen, Webegeräthe etc.).

2. Schmucksachen und Rangabzeichen, Schmuck für besondere Gelegenheiten; Talisman, die man bei sich trägt.

3. Materialien zur Reinigung, Verschönerung oder Umgestaltung von Körpertheilen — Seifen und deren Surrogate; Bürsten, Kämme; Farben für Haut, Nägel, Zähne; — Instrumente zum Tätowiren, zum Zusammenpressen der Brüste, der Verlängerung der Brustwarzen, zur Beschneidung, zum Feilen und Abbrechen der Zähne, Verlängern der Ohrläppchen, Umformen und Pressen der Schädel. Proben oder, wenn diese nicht zu erhalten sind, Abgüsse oder Photographien deformirter Körpertheile; Abzeichnungen von Tätowirungen.

4. Modelle von Wohn- und anderen Gebäuden.

5. Hausgeräth.

6. Proben von Nahrungs- und Genussmitteln, Getränken, narkotischen und stimulirenden Mitteln (nur solche, die sich halten), und Geräthschaften zu ihrer Zubereitung, Kochgeschirre etc.; Krüge, Schüsseln, Schalen, Löffel und ihre Surrogate

aus Bambus, Cocos, Baumblättern. Geschirre zum Aufbewahren von Flüssigkeiten, Schläuche, Kürbisflaschen, Pfeifen, Hukas, Tabaksdosen.

7. Jagdgeräthschaften — Fallen, Springfallen, Schlingen, Bogen, Pfeile, Spiesse etc. Vertheidigungs-, Angriffs- und Schmuckwaffen.

8. Ackerbau- und Viehzuchtgeräthe; Proben von Nahrungs-, Stimulanz-, Zierpflanzen etc.

9. Artikel specifisch einheimischer Industrie; die dabei verwendeten Materialien und Werkzeuge.

Steine zum Stampfen, Schaben, Zerreiben, Bohren, Schneiden; Pfeil- und Speerspitzen. Reihen von Proben, welche die Art des Behauens, Bohrens, Polirens und Stielens der Steinwerkzeuge veranschaulichen.

Blasebälge, Mühlen, Drehbänke, Winden und andere primitive Vorrichtungen.

Töpferwaaren (Proben oder Zeichnungen), Farben, Glasuren, Lackfarben zur Verzierung. Idole und Spielzeug aus Thon. Scherben.

Einheimische Metallbearbeitung, durch eine Reihe von Proben und Werkzeugen illustrirt.

10. Schriftproben, nebst Materialien. Einheimisches Alphabet Erzählungen, Gesänge, Sprüche mit Uebersetzung. Schrift-Surrogate: Bilderschrift, Charaktere, Totems, Quipus, Knoten, gekerbte und geritzte Stöcke, Figuren auf Rinde und andere Hülfsmittel um Botschaften zu senden oder Ereignisse aufzuzeichnen. Proben von Schnitzwerk, Zeichnungen, Malereien.

11. Instrumente zum Abstecken von Grenzen und zum Nivelliren, einheimische chirurgische Instrumente, Maasse und Maassstäbe, Gewichte, Geld.

12. Musikalische Instrumente. Musikproben.

13. Spielzeug; Geräthschaften für Spiele und Sport.

14. Gegenstände, welche beim Gottesdienst, bei Beschwörung und Exorcismus gebraucht werden. Heilige Gefässe; Talisman; Zaubermittel, um sich zu schützen oder um Unheil anzurichten; priesterliche Abzeichen; Kleider und Instrumente der Beschwörer und Teufelstänzer; Idole von Gottheiten, Dämonen, Vorfahren; — Wahrsagegeräthe; die bei Beschwörungen gebrauchten Würfel und Loose.

Die für das Museum bestimmten Sammlungen sind mit genauen Bezeichnungen zu versehen (nach Localität, Namen, Gebrauch etc.) und sorgfältig zu verpacken.

Für Verschiffung nach Berlin wird in den Hafenplätzen seitens der deutschen Consulate dort deren Mitwirkung, wie bisher bereits eingeleitet, gewährt werden.

Linguistik.

Von

H. Steinthal.

Der Reisende vergesse niemals die Hauptregel, dass seine Aufgabe für die Reise nur ist: Material zu sammeln, das später in Musse von ihm selbst oder von Anderen wissenschaftlich bearbeitet werden soll. Er hat Thatsachen zu beobachten und darzustellen.

Dazu gehören offene Sinne und ein offener Geist, die allem Beachtenswerthen zugänglich sind und das Gegebene treu und scharf auffassen; und dann ist für eine deutliche und unverfälschte Mittheilung zu sorgen.

Die folgenden Bemerkungen sollen Winke geben, worauf man bei der Beobachtung von Sprachen, Sinn und Geist besonders zu richten hat, um reine und so sehr als möglich zuverlässige Thatsachen aufzunehmen. Es ist freilich unmöglich, dem Reisenden, der noch unbekannte Gebiete entdecken oder unvollkommen Bekanntes besser kennen lernen soll, zu sagen, was ihm begegnen werde; wir bieten ihm hier keinen Führer. Indessen, die Beobachtung wird um so schneller zu zuverlässigen Ergebnissen gelangen, je mehr man die verschiedenen Möglichkeiten, deren eine als Wirklichkeit eintreten wird, sich klar gemacht hat. Die Natur seiner Aufgabe soll der Reisende kennen, und gewisse Fragen, deren Beantwortung gewünscht wird, sollen ihm an's Herz gelegt werden. Auch mag er sich vor Missgriffen warnen lassen.

Der Reisende glaube nur nicht, dass er sich, ohne Sprachforscher zu sein, nicht um Erforschung von Sprachen kümmern könne. Abgesehen davon, dass jede Bildung auf Grammatik beruht, dass zumal unsere Gymnasialbildung einen wesentlich philologischen Zuschnitt trägt, ist für die Linguistik, wie sie

heute liegt und nothwendig noch lange liegen wird, jeder Beitrag willkommen. Der Reisende fürchte namentlich nicht, dass er schon Bekanntes notire. Denn gesetzt, dass seine Notizen unsere Erkenntniss nicht erweitern, so ist es schon ein Gewinn, durch dieselben die früheren Angaben bestätigt zu finden. Noch weniger misstraue der Reisende seiner Fähigkeit, in der rechten Weise Sprachliches zu notiren, wenn er nur das Folgende beherzigen will.

Zur Lautlehre.

Zunächst ist die Sprache ein Object für das Ohr. Bekannt ist, wie jede fremde Sprache, die wir zum ersten Male hören, derartig an dem Ohre vorüberrauscht, dass wir kaum ein Wort, ein Lautgebilde, zu erfassen vermögen; sie scheint uns schneller gesprochen als unsere Muttersprache. Das ist eine Täuschung, die Niemanden entmuthigen wird, die bald schwindet.

Reisende, welche aus solchen Gegenden Deutschlands stammen, in denen die sogenannten harten und weichen (stummen und tönenden) Laute nicht unterschieden werden (*b* und *p*, *d* und *t*, *g* und *k*, *j* und *ch* in *ich*, summendes *s* und zischendes ß) haben in diesem Punkte Organe und Ohr besonders zu üben. Ein gutes Mittel, die weichen Buchstaben richtig sprechen zu lernen, ist es, vor denselben einen Nasal auszusprechen: Ende, Enge, Ense, Ambos. Es ist auch für solche Laute, die in unseren europäischen Sprachen nicht üblich sind, wichtig, sie gut aussprechen zu lernen; denn das Ohr nimmt die Laute um so leichter und sicherer in voller Richtigkeit auf, je mehr die eigenen Organe dieselben ebenfalls zu erzeugen befähigt und gewöhnt sind.

Deswegen ist es rathsam, sich in der Aussprache der Wörter der fremden Sprache zu üben und sogar die ganz eigenthümlichen Laute derselben erzeugen zu lernen. Nur so wird er auch im Stande sein, allenfalls sogar ohne Physiologie, die Erzeugung solcher Laute und damit ihre wahre Natur, darzustellen und das passende Zeichen für dieselben zu finden.

Mit unserem deutschen Alphabete lassen sich selten sämmtliche Laute einer fremden Sprache schreiben. Der Reisende wird also wohlthun, wenn er sich das allgemeine linguistische Alphabet aneignet, das wir hier folgen lassen. Er erschrecke vor der Menge der diakritischen Zeichen nicht zurück; er wird nur wenige davon brauchen; wir aber müssen für alle Sprachen sorgen.

Die Vocale.

a in dem Deutschen *hat, That.*
e̱ „ „ „ *Bär, fett*; frz. *è.*
ẹ „ „ „ *Weh*, frz. *é.*
ị „ „ „ *wir, mit.*
ọ „ „ „ *Mond, ohne.*
o̱ „ „ „ *Sonne;* frz. *or;* engl. *what, naught.*
u „ „ „ *gut, Kuss.*
o̤̱ „ „ „ *Hörner;* frz. *peur, heurter.*
ọ̤ „ „ „ *König;* frz. *peu.*
ṳ „ „ „ *Thür, dürr;* frz. *sûr, sur.*
ai „ „ „ *Kaiser, Eisen.*
au „ „ „ *Haut.*
aṳ „ „ „ *Häute, heute.*
ei̤ im Deutschen nicht vorhanden; spanisch *reina.*
oi „ „ „ „ engl. *join.*

e̥ bezeichnet den dumpfen Vocal der deutschen Vor- und besonders Endsilben, z. B. *be̥grabe̥n.* In manchen Sprachen können die Nasalen und Liquiden ohne bestimmten Vocal Silben bilden; in diesem Falle gebe man ihnen den kleinen Kreis statt eines Vocals: *n̥, m̥, r̥, l̥,* welche gleichbedeutend sind mit *e̥n, e̥m, e̥r, el.* Letztere Schreibung mag zuweilen vorzuziehen sein, um etwa einen Accent darüber setzen zu können.

Die Consonanten.

A. Explosivae.

a. Fortes.

k in dem deutschen *Kopf.*
ḱ assibilirtes *k*, fast deutsches *kj.*

t in dem deutschen *Topf.*
ṭ die Zungenspitze wird aufwärts gebogen und mit der unteren Seite an den Gaumen gelegt.

t̠ der Rücken der Zunge legt sich in seiner ganzen Breite an den Gaumen, während die Spitze nach unten gebogen ist.

B. Fricativae.

a. Fortes.

h wie in dem deutschen *Hut.*
χ wie das deutsche *ch* in *Buch, ach.*
χ́ „ „ „ „ „ *ich.*
ś wie das deutsche *sch*, frz. *ch.*
s wie in dem deutschen *das*, fr. *si.*
ṣ̌ ein *sch*, das sich in der Weise seiner Aussprache an *ṭ* anschliesst, wie *ś* ein solches das enger zu *ḱ* gehört.

s̠ ein *s*, das sich in der Weise seiner Aussprache an *t̠* anschliesst.

p wie in *Palme.*

b. Lenes.

g, ǵ d, ḍ, d̲, b die vorigen Laute weich (mit Intonation) gesprochen.

ϑ das interdentale *s*, das gelispelte scharfe *th* der Engländer.

f wie im Deutschen.

b. Lenes.

γ das (intonirte) weiche *χ* von *ach,* wie das *g* provinziell in Deutschland oft gesprochen wird in *Wagen, sagen,*

y wie im Englischen, also wie deutsches *j.*

ž das weiche *š*, frz. *j*.

z das weiche summende *s*, das frz. *z.*

δ das weiche englische *th* in *the, thy.*

v wie im Französischen.

w wie im Englischen.

C. Liquidae.

r der reine Zungen-Zitter-Laut, wie er besonders in Ostpreussen und überhaupt von den Deutschen in den slavischen Ländern (Russland, Polen) gesprochen wird.

ṙ das gutturale oder sogenannte schnarrende *r*, welches durch das Gaumenzäpfchen gebildet wird, während die Zunge ruht. Bei *γ* dagegen liegt die Zunge am Gaumen, wie bei *χ* und *y.*

l wie im Deutschen.

l' das mouillirte *l* der romanischen Sprachen, frz. *mouillé.*

ṛ, ḷ analog den *ṭ, ḍ* = *r, l* : *t, d.*

D. Nasales.

ṅ wie das deutsche *ng* in *eng* (*yúṅe* = junge, *yúṅgesĕ̥l* = junggesell).

ń das mouillirte *n*, wie *gn* im frz. *regner.*

n und *ṇ* gehören zu *t* und *ṭ*.

m wie im Deutschen.

Eine ausführliche Darstellung dieses linguistischen Alphabets nebst dessen Anwendung auf den grössten Theil der bisher bekannten Sprachen giebt Lepsius, das allgemeine linguistische Alphabet. Berlin 1855, und desselben, Standard Alphabet, second ed. London and Berlin 1863.

Jedes Volk hat in der Erzeugung der Laute seine Eigenthümlichkeit, und es ist weder nöthig noch möglich, dieselbe zu bezeichnen. Der Reisende merke sich nur dieselbe, sowohl überhaupt, als für besondere Laute, und zeichne an Ort und Stelle auf, nicht nur wie ein besonders eigenthümlicher Laut das Gehör berührt, sondern auch in welcher Weise er durch die Organe erzeugt wird. Zu letzterem wäre freilich die Kenntniss der Physiologie der Laute erforderlich. Die einschlägigen älteren Arbeiten von Brücke und Max Müller (in seinen „Vorlesungen über die Wissenschaft der Sprache", zweite Reihe) sind immer noch nennenswerth. Aus neuerer Zeit sind zu empfehlen: Sievers, Grundzüge der Phonetik, Leipzig 1881. Desselben: Grundzüge der Lautphysiologie, Leipzig 1876. — G. H. v. Meyer, Unsere Sprachwerkzeuge, das. 1880. — Für die mehr praktischen Zwecke könnte es genügen, Folgendes zu beachten.

Es kann im Allgemeinen keine Schwierigkeiten machen, Vocale und Consonanten, harte und weiche Consonanten, Explosive und Fricative (also z. B. *a* und *k*, *k* und *g*, *k* und *χ*) von einander zu unterscheiden. Auch ob *t* oder *ṭ* oder *ṯ* gesprochen wird, lässt sich leicht an der Zunge merken. Schwierigkeit machen nur die ganz im Hintergrunde des Mundes gesprochenen Laute, z. B. die Unterscheidung von *γ* und *ṙ*, Modificationen des *h* und des *k*. Der Reisende sehe zu, was er mit Sicherheit beobachten kann.

Ein anderer Punkt ist der Einfluss der Nase auf die Natur der Laute. Nämlich bei den harten wie bei den weichen Consonanten und auch bei den reinen Vocalen wird die Nasenhöhle von der Mundhöhle (durch das Gaumsegel) abgeschlossen. Der Athem oder die Stimme dringt folglich durch den Mund und gelangt gar nicht in die Nase; diese bleibt vielmehr ganz unberührt. Wird dagegen die Nasenhöhle von der Mundhöhle nicht abgeschlossen, so dringt die Stimme durch beide Höhlen, und beide tragen zur Gestaltung des Lautes bei. So entstehen, bei offener Mundhöhle, die nasalirten Vocale, die frz. *en*, *in*, *on*, *un*, bei geschlossener Mundhöhle die nasalen Consonanten *m*, *n* und *ṅ*.

Die linguistische Schreibung der Nasalirung der Vocale geschieht durch das Zeichen ˜ über dem Vocal, also *ã* (frz. *en*), *õ* (frz. *on*) u. s. w. Es besteht also ein wesentlicher Unterschied zwischen *ẽ* und dem deutschen Worte *eng*, welches linguistisch *eṅ* geschrieben würde; zwischen *ã* und dem Schlusse des deutschen *bang* (linguistisch *baṅ*). In den genannten deutschen Wörtern

ist ein reiner Vocal, auf den ein nasaler Consonant folgt, und während letzterer gesprochen wird, ist die Mundhöhle (am Gaumen) ebensowohl wie bei *n* (am oberen Zahnfleisch) geschlossen. Das frz. *en*, *on* dagegen besteht lediglich aus einem Vocal, ohne von irgend einem Consonanten begleitet zu sein, und die Mundhöhle bleibt bei der Aussprache offen. Da der Vocal *a* so gesprochen wird, dass dabei die Zunge in der natürlichen Lage bleibt und sich dem Gaumen gar nicht nähert, die Silbe *ang* aber ein Anlegen der Zunge an den Gaumen erfordert, so giebt Toussaint-Langenscheidt ein ganz richtiges Mittel an, um zu prüfen, ob man den nasalirten Vocal *ã* richtig spreche: „Man nehme einen leichten länglichen Gegenstand, etwa einen Federhalter oder Bleistift, trete damit vor einen Spiegel, öffne den Mund weit, bringe den Stift so tief in den Mund hinein, als man es vertragen kann, und lasse ihn auf der Zunge ruhen. Nun spreche man *ã* forttönend aus; bewegt sich der Bleistift dabei auch nur im geringsten, so ist der Nasallaut falsch; bewegt er sich nicht, so ist er richtig.“

Zu Bedenklichkeiten können auch die mouillirten oder assibilirten Consonanten Veranlassung geben, indem sie zwar ursprünglich, und rein gesprochen, einfache Consonanten bilden, gar leicht aber einen unbestimmten Charakter annehmen, und endlich sogar zu einer Consonantengruppe auseinandergehen. So schwankt *k* hinüber zu *t'* und geht auseinander in *kj* oder *tj*, wird sogar *tš*, wie *g'* zu *dž* wird. Dann mögen grammatische Verhältnisse entscheiden, ob man *k* oder *tš* schreiben solle.

Jede Sprache hat zwar ihre eigenthümliche Lautfärbung, die aber in dem Munde der einzelnen Personen besondere Schattirung annimmt. Wenn der Reisende Gelegenheit hat mit mehreren und vielen Personen eines Volkes zu verkehren, so wird er bald finden, was den Einzelnen und was der Gesammtheit angehört. Der Sprachwissenschaft kann zuweilen an der Färbung eines Lautes im Munde des ganzen Volkes viel liegen; und darum achte der Reisende darauf. Doch kann es genügen, solche Modification eines Lautes im Allgemeinen anzugeben; es bedarf für dieselbe nicht eines besonderen Schriftzeichens. Nur wenn sich herausstellt, dass ein Laut in bestimmten Wörtern so und in bestimmten anderen Wörtern anders gefärbt ist, würde es gut sein, dies irgendwie anzugeben. Zur Erleichterung für die Praxis des Schreibens kann es dienlich sein, für die Unterscheidung zweier

einander nahe stehender Laute nur den seltneren von beiden mit einem diakritischen Zeichen zu versehen. Dadurch wird das linguistische Alphabet sehr vereinfacht. Hat z. B. eine Sprache nur den Vocal e̱, so kann man ihn kurzweg *e* schreiben und ein für allemal bemerken, dass *e* den Werth von e̱ haben solle; besteht dagegen ẹ neben e̱ und wird bald dieses, bald jenes gesprochen, so ist zwar die Unterscheidung unerlässlich, aber es genügt, den seltneren Laut zu bezeichnen.

Nur in einer oder in wenigen Sprachgruppen vorkommende Laute, wie etwa die Schnalzlaute im südlichen Afrika, schreibe der Reisende entweder so wie Andere vor ihm diesen Laut in den verwandten Sprachen geschrieben haben, wenn ihm das bekannt ist, oder er erfinde für sich ein beliebiges Zeichen, etwa 1 oder *x*.

Die Länge der Vocale und ihre Kürze darf nicht unbeachtet bleiben. Man gebrauche die üblichen Zeichen, z. B. *ā*, *ă*, *ē̱*, *ĕ̱* u. s. w. Auch hier genügt es, das Seltnere zu schreiben, also gewöhnlich nur die Länge.

Die accentuirte Silbe eines Wortes muss bei den mehrsilbigen Wörtern durchweg angedeutet werden; indessen auch nur, wenn sich ein einfaches Accentuationsgesetz nicht herausstellt, was man freilich im Anfang des Studiums einer Sprache nicht wissen kann. Bald aber wird es sich doch zeigen, ob etwa der Accent immer auf der ersten Silbe des Wortes ruht. So lange freilich nichts beobachtet ist, wodurch die Accentuirung entweder unnöthig oder wenigstens vereinfacht wird, muss der Accent jedes Wortes bezeichnet werden. Dies geschieht in üblicher Weise; also z. B. *á*, *ā́*, *ḗ̱*.

Unter Accent verstehen wir die grössere Energie oder Intensität, mit welcher ein Vocal gesprochen wird. Dieser wird durch den Accent zugleich auch lauter und höher. Es bleibt aber fraglich, ob dies zu allen Zeiten so war und bei allen Völkern so ist. In den einsilbigen Sprachen Hinterasiens kann von einem Silbenaccent nicht die Rede sein. Wenn aber dort zwei oder mehrere einsilbige Wörter sich zu einem zusammengesetzten Worte fügen, so erhält eins derselben den Accent. Dieser aber muss in jenen Sprachen blos in der Energie des Tones liegen, und davon die Höhe des Vocals ganz abgesondert sein. Denn dort bildet die Höhe oder Tiefe eines Vocals seine unveränderliche Qualität. So entstehen verschiedene Vocale, die sich nur durch die Höhe

oder Tiefe unterscheiden, und zwar drei- oder vierfach, sechs- oder achtfach verschieden. Sie können nämlich auf einer bestimmten Höhe oder einer bestimmten Tiefe verharren, aber auch steigen oder fallen, endlich auch erst steigen und dann fallen. Auch mag es wohl einen Unterschied ausmachen, ob das Steigen oder Fallen allmählich oder sprungweise geschieht.

Aehnliches ist auch in afrikanischen Sprachen bemerkt worden. Jedenfalls verdient die Frage, ob Accent und Höhe des Vocals ganz gesondert von einander auftreten, dem Reisenden an's Herz gelegt zu werden. Wir sind sogar gewöhnt, den Accent mit Höhe und Länge zu verbinden; wir sprechen *gében*, lat. *hóminem*, während man ehemals sprach *hóminem*, *gében*. — Im Vai (einer mehrsilbigen Negersprache) will man beobachtet haben, dass der Accent keine feste Stelle im Worte habe, sondern je nach der Folge der Wörter im Satze bald diese, bald jene Silbe treffe, wie die rhythmische Arsis im Verse. Es gilt also jeder Satz als eine Silbenreihe, welche trochäisch und daktylisch gesprochen wird. Sollte nun dem Vai der feste Wortaccent fehlen? Schwerlich; er wird wohl nur anders, nämlich als Höhe der Vocale neben den tiefen Vocalen gesprochen.

Hiermit in Zusammenhang steht, dass im Vai auch die Quantität der Vocale nicht in jedem Worte fest ist, sondern ebenfalls rein euphonisch, rhythmisch bestimmt wird.

Der Reisende versuche, was sich durch Beobachtung als sicher gewinnen lässt.

Nicht nur bei den cultur- und schriftlosen Völkern, sondern auch bei den halbcultivirten Völkern mit Schrift zeichne der Reisende immer das Gesprochene und Gehörte auf; denn es bleibt fraglich, ob die einheimische Schrift überhaupt genau ist, besonders aber, ob nicht die Aussprache seit Festsetzung der Schrift sich schon geändert hat. Dies ist z. B. bei den Barmanen der Fall.

Zum Wortschatz.

Der Reisende sei zunächst unbekümmert um jede theoretische Frage, wie: in welche Classe gehört eine Sprache, in die flectirende oder die agglutinirende? Sind die Elemente, welche der Bezeichnung grammatischer Verhältnisse dienen, als Affixe oder selbstständige Wörter anzusehen? u. s. w. Er setze in dieser Beziehung nichts voraus, suche nichts Bestimmtes, schreibe den Satz als eine Reihe von Silben, und lasse sich die kleinen Pausen

oder Einschnitte, durch welche die Theile des Satzes gesondert werden, als Norm für die Wortabtheilung dienen. Werden also Wörter zusammengeschleift, so schreibe er sie auch als Einheiten. Kurz er verbinde und trenne, was der Mund verbindet oder trennt.

Der günstigste Fall ist der, wenn der Reisende einem Eingeborenen begegnet, der neben seiner Muttersprache, die wir eben kennen lernen wollen, auch noch eine andere genügend spricht, die dem Reisenden schon bekannt ist. Wir sind aber auch mit einem Dolmetscher zufrieden, der ausser seiner Muttersprache oder irgend einer, welche der Reisende ziemlich versteht, auch mehr oder weniger im Besitz derjenigen Sprache ist, die wir von ihm lernen wollen. Besonders erwünscht ist ein Dolmetscher, der schreiben kann. Ein solcher wird, da es dem Ohre bei Erlernung einer Sprache so schwer wird, das fliegende Wort zu erhaschen, bei der Niederschreibung der Wörter sehr nützlich sein. Den Reisenden in Afrika ist besonders anzurathen, sich einen der arabischen Schrift kundigen Dolmetscher zu verschaffen.

Vor allem wichtig ist es, die Sätze, die der Eingeborene gesprochen hat, sorgfältig mit der Uebersetzung niederzuschreiben. Man wird natürlich auch die Sätze, welche man zu reden praktische Veranlassung gefunden hat, in der Uebersetzung notiren, welche der Dolmetscher gemacht hat. Sicheres Material liefert aber nur der Mund des Eingeborenen selbst. Wenn man auch zunächst nicht anders kann, als dem Dolmetscher Wörter und Sätze abzufragen, so ist doch die wesentliche Aufgabe, die Sprache den Eingeborenen abzulauschen. Es wird sich ja Veranlassung finden, was der Dolmetscher gesagt hat, an der Rede des Eingeborenen gewissermaassen zu controliren. Der Eingeborene wird wohl bald an den Reisenden dieselbe Frage richten, die dieser zuvor an jenen gerichtet hat.

Um sicher zu sein, dass man richtig aufgefasst habe, wiederhole man nach einiger Zeit die gelernten Wörter und Sätze sowohl demselben Eingeborenen gegenüber, von dem man sie gehört hat, als auch besonders vor einem anderen. Der Wechsel der Personen schützt davor, rein Individuelles und Zufälliges für wesentlich zu nehmen.

Man notire genau die Gegend, das Dorf, wo man seine Bemerkung macht, und den Stamm, zu welchem der Eingeborene gehört, mit dem man spricht, auch von welchem Stamme der Dolmetscher ist, von dem man die ersten Kenntnisse einer

Sprache erlangt hat. Und dann beim Weiterreisen merke man darauf, wie sich die Redeweise ändert, wo sogar eine andere Sprache auftritt. Auch erkundige sich der Reisende, wie weit eine Sprache gesprochen wird. Dies ergiebt Notizen zur Sprachgeographie.

Nur den unglücklichsten Völkern (und vielleicht auch diesen nicht) mag es an gewissen Poesien und prosaischen, aber feststehenden Erzählungen (Sagen, Fabeln, Märchen) fehlen; diese finden sich vielmehr überall, und sie zu erhalten bleibt immer das Wichtigste. Doch ist dies nicht so leicht. Der Uncultivirte weiss nicht, dass er dergleichen besitzt, und dass wir daran Interesse haben, abgesehen davon, dass er nur erst dann, wenn er Zutrauen zu uns gewonnen und alle Scheu abgelegt hat, sich vollkommen mittheilt. Jene Poesien, die Anfänge einer Literatur, sind nämlich meist mit bestimmten Ereignissen im Leben verbunden, bei denen sie zur Anwendung kommen. Man lasse sich also erzählen, wie es bei Hochzeiten, Geburten, Begräbnissen Festen aller Art hergeht; so wird man auch Freud- und Trauerlieder kennen lernen. Oder man frage, wie die Leute die Abende im Winter, Zusammenkünfte überhaupt verbringen; gewöhnlich wird dabei erzählt, und dies sind feste Erzählungen. Es mag sein, dass auch solche Erkundigungen nichts nützen; man suche vielmehr den Festlichkeiten, Ceremonien, Zusammenkünften selbst beizuwohnen.

Alles was man so gewinnt, schreibe man genau und mit möglich treuer Uebersetzung nieder. Auch sonst lasse man sich vom Eingeborenen erzählen, was er nur weiss, auch etwa seine Lebensgeschichte.

Mit Hülfe des Dolmetschers mag man nach einzelnen Wörtern oder vielmehr Sachen fragen, was vielfältig belehrend werden kann. Wie die Sprache ganz im Leben erwachsen ist, so kann nicht nur die Sprache überhaupt blos durch Sätze aus dem Verkehr oder durch zusammenhängende Literatur erkannt werden, sondern sogar der Wortschatz ist nur in Zusammenhang mit allen Sitten und Lebensgewohnheiten, Anschauungen und Begriffen des Volkes aufzunehmen. Dies gilt für jeden Wortkreis.

Handelt es sich um die Verwandtschaftsbeziehungen, so ist es das Sicherste, wenn es sich ausführen lässt, nach der Beziehung des Befragten zu anderen bestimmten Personen zu fragen; z. B. „A ist dein Vater, B deine Mutter, was ist nun X," d. h.

eine Person, deren Verwandtschaft man genau kennt oder erfragt. Man muss nämlich beachten, dass unsere Bezeichnungen, wie Grossvater, Oheim, Bruder, Neffe u. s. w. nicht so bestimmt sind, wie in den uncultivirten Sprachen die Verwandtschaftsgrade meist bezeichnet werden; sondern der ältere Bruder heisst anders als der jüngere; der Oheim heisst anders, je nachdem er Bruder des Vaters oder der Mutter ist und älter oder jünger als diese; der Neffe ist ein anderer, wenn er der Schwester Sohn, als wenn er des Bruders Sohn ist. Dies steht mit der ganzen Organisation der Familie, namentlich auch mit dem Erbschaftsverhältniss in Zusammenhang. Bei vielen Völkern ist der Schwestersohn der erste Erbe.

Bei den Gliedern des Körpers lasse man den Eingeborenen die Glieder genau zeigen. Denn die Völker theilen den Körper nicht genau in dieselben Glieder. Wir fassen z. B. unter Arm den Ober- und Unterarm zusammen und schliessen die Hand aus, unter der wir zwar die Finger mit verstehen, denen wir jedoch auch eine eigene Benennung geben. Ferne Völker dagegen fassen wohl den Unterarm mit der Hand durch einen Namen zusammen, wie andererseits den Oberarm mit der Schulter. So wird überhaupt nicht selten getrennt was wir verbinden, bald umgekehrt, namentlich was die Theile des Gesichts betrifft. Und das mag gelegentlich mit Sitten zusammenhängen. Bei Völkern, welche die Nase mit Ringen durchbohren, mag das Nasenbein, bei anderen das Ohrläppchen eine einfache Benennung haben: oder die Ober- und Unterlippe mögen verschieden benannt sein. Wo das Haar in Zöpfen gebunden wird, mag der Haarzopf besonders benannt werden, wo aber das Haar in Büscheln wächst, da wird ein Harbüschel seinen besonderen Namen haben.

So versuche man die ganze Anatomie und Physiologie eines Volkes zu erfragen, also nicht nur die Theile und womöglich auch die inneren unsichtbaren, wie Magen, Herz, Lunge, Nieren, Ader, Gehirn u. s. w., sondern auch deren Function. Dabei aber hüte man sich, die Theile und besonders ihre Functionen selbst anzugeben; denn es ist eben fraglich, was ein Volk weiss. Augen und sehen kennt allerdings jedes Volk unfehlbar; so frage man zuerst: was thut man mit dem Auge? und dann, wenn das Herz genannt ist: wozu dient dieses? wozu die Lungen? das Gehirn? Auch frage man etwa: wo fühlt man Freude über einen Gewinn oder Schmerz über einen Verlust? Dabei verräth auch

der Befragte wohl, ob und welche Vorstellung er von Seele oder Geist hat.

Als Hauptregel diene, dass man es so einrichte, dass der Eingeborene selbst uns das Wort und dessen Object oder Bedeutung gebe.

In diesem Zusammenhange frage man auch nach den Wörtern für schlafen, wachen, träumen, und zugleich nach den Vorstellungen, die man vom Traume hat. Ferner schliessen sich hier die Krankheiten an; und man frage nicht bloss, welche Krankheiten im Lande heimisch sind, und wie sie heissen, sondern auch, wie man sich ihre Entstehung, ihr Wesen und ihre Heilung denkt.

Bei den Namen der Naturgegenstände frage man nach ihrem Wesen: welchen Gebrauch man von ihnen macht, und wie man sie sich vorstellt. Dies führt theils in die eigentliche Naturanschauung, theils in die Religion, den Glauben des Volkes. Auch hier nenne man nur die handgreiflichen Dinge; andere müssen vom Eingeborenen selbst erwähnt werden. Man frage nicht: wie heisst der Himmel, die Luft? Denn es ist fraglich, ob das Volk diese Dinge kennt. Dagegen wird es wiederum für Dinge, für welche wir nur einen allgemeinen Namen haben, mehrere besondere Benennungen besitzen. In einem Lande z. B., wo ein Brunnen von so grosser Wichtigkeit ist, kann es leicht kommen, dass dieser mehrere Namen hat, je nach gewissen Eigenschaften, etwa nach der Grösse oder nach der Weise der Anlage.

Die Stellung eines Volkes zur Natur liegt in seiner Beschäftigungsweise, in seiner Arbeit und seinem Genuss; und davon hängt seine Schätzung der Dinge ab. Dies erfährt man, indem man sich in der angegebenen Weise nach den einzelnen Dingen erkundigt.

Was die Thiere betrifft, so macht es einen Unterschied, ob das Volk von Ackerbau, Viehzucht oder Jagd lebt. Es benennt diejenigen Thiere, an denen ihm in Folge seiner Lebensweise besonders liegt, auch mit besonderen Unterscheidungen, sei es nach Geschlecht, sei es nach Alter, Farbe u. s. w. So wird bald die Kuh, bald das Pferd mannigfach benannt, wie bei uns Ross, Mähre, Klepper, Gaul, Wallach, Rappe, Schecke, Füllen u. s. w. — Besonders bei den Thieren ist es wichtig, ausser dem Namen auch die Lebensweise, den vermeintlichen Charakter und den Nutzen, welchen man bei ihrem Leben und ihrem Tode von ihnen

zieht, zu erfragen. Hieraus erklären sich dann mythische und religiöse Vorstellungen, Sagen, Fabeln und Sprichwörter, in denen Thiere so wichtige Rollen spielen. Aehnlich bei den Pflanzen.

Man frage nicht nur, wie eine Hütte, ein Haus, ein Zelt genannt wird, sondern frage auch nach den Namen der Theile derselben und merke sich die ganze Einrichtung derselben. — Dann die Namen der Geräthe und Waffen: wozu jedes dient und die Stoffe, woraus sie gemacht sind. Ebenso die Kleider und auch der Zierrath und Schmuck des Leibes und sonstige Verzierung. Vielleicht äussert sich auch der Eingeborene darüber, was an dem Schmuck eigentlich gefällt: die Grösse oder die Farbe oder die Form — kurz man sehe zu, das Ideal des Eingeborenen kennen zu lernen, die Art seines Schönheitssinnes. Welche Frauen z. B. findet er am schönsten? welche Thiere? Dass ein Wort für *schön* existirt, kann nicht vorausgesetzt werden; man wähle daher zunächst Ausdrücke wie *vorziehen*, *gern haben*, und warte, ob sich der Eingeborene eines unserem „schön" entsprechenden Ausdruckes bedienen wird.

Wenn der Reisende nach den Farben fragt, so geschehe es immer an farbigen Dingen, die man vor Augen hat. Man wird finden, dass viele Völker ausser weiss nur schwarz und roth benennen, und dass schwarz zugleich blau und grün, roth zugleich gelb bezeichnet. Nun überzeuge man sich, ob das Auge des Eingeborenen in der That die Farben, die er gleich benennt, auch gar nicht unterscheidet. Man lege ihm also ein schwarzes, blaues und grünes Ding zuerst nach einander und dann zugleich vor. — Man wird auch bemerken können, wie die Farben auf das Gemüth wirken. Besonders aber vergesse man nicht, darauf zu achten, ob nicht verschiedene Arten des Bunten besonders benannt werden: das Gefleckte, das Gesprenkelte, und vielleicht anders an der Kuh als am Pferde.

So ziehe man die Wörter aus dem gesammten Leben der Völker, aus ihrem Schauen, Phantasiren und Denken, aus ihrem Ernst und ihrem Scherz, aus ihrer Arbeit und ihrem Genuss und ihrem Spiel.

Bei den religiösen Vorstellungen sei man besonders vorsichtig. Man frage nach Festen und Ceremonien im Laufe des Jahres und bei verschiedenen Gelegenheiten des Lebens und lasse sich ihren Sinn, ihren Zweck erklären. Man frage direct nur nach dem Sichtbaren und dieses möge Aufschlüsse über das Un-

sichtbare herbeiführen. — Zur Religion gehören auch die Priester, welche zugleich die Aerzte sind; in der That sie sind die Zauberer. Medicin ist nichts als ein Zaubermittel.

Manches wird sich kaum abfragen lassen; der Reisende wird es unmittelbar im Leben aufsuchen müssen. Denn eben so wichtig, wie die oben erwähnte mündliche Literatur, sind die üblichen Sätze des Verkehrs, die stehenden Redewendungen des Gesprächs. Wie begrüsst man einander? wie dankt man? wie schmeichelt, lobt, schilt, segnet, flucht man?

Eine Erforschung der Sprache, wie sie hier gewünscht wird, kann freilich nur von einem Reisenden unternommen werden, welcher dieser Aufgabe einige Zeit widmen kann. Wir dürfen aber wohl auch einen Naturforscher daran erinnern, dass ihm auf Reisen Tage und Wochen bleiben werden, die er für seine naturwissenschaftlichen Zwecke nicht verwerthen kann, wie auf Fahrten zu Wasser und durch Wüsten. Für solche Zeiten versehe er sich neben seinem Dolmetscher noch mit einem Eingeborenen, und schenke die Zeit, welche er seinen eigenen Zwecken nicht widmen kann, den Sprachwissenschaften. Namentlich aber ergeht die Bitte an diejenigen Männer, welche im Interesse der politischen Geographie und Statistik reisen, sich bei den in dem obigen Aufsatze von Meitzen (S. 1—34) gestellten Fragen auch nach den bezeichnenden Wörtern zu erkundigen.

Um dem Reisenden das Suchen und Ueberlegen so viel wie möglich zu ersparen, lassen wir noch ein Vocabular und Winke zur Satzbildung folgen. Gestatten ihm nun die Verhältnisse ein genaues Eingehen auf eine Sprache nicht, so müssen wir uns mit einem kurzen Verzeichniss von Wörtern und einigen ganz einfachen Sätzen begnügen. Für diesen Fall wähle man aus dem folgenden Vocabular *diejenigen Worte*, die wir *gesperrt haben*.

Himmel, *Wolken*; der Himmel ist klar, ist bedeckt. Luft, der *Wind* weht, Sturm, Wirbelwind. Die *Sonne* ist aufgegangen, untergegangen, *brennt heiss*, strahlt, *leuchtet*. *Mond*, *Neumond*, es ist Mondfinsterniss, Sterne, Komet, Sternschnuppe. Nebel, er steigt, fällt. *Regen* (vielleicht verschieden benannt nach der Jahreszeit, oder der Heftigkeit), es regnet, Gewitter, Donner, es donnert; *Blitz*, es blitzt; es kommt ein Gewitter,

der Regen hört auf. Regenbogen. Thau, Schnee, Hagel, Reif, Eis schmilzt, thaut. Tag, bricht an, geht zu Ende; Nacht, sie kommt herein. Morgen, Mittag, Abend, Morgenroth, Abendröthe. Es ist finster, Finsterniss, dunkel, —heit, hell, Licht, Schatten, Jahr, Jahreszeit, Sommer (trockne Zeit), Winter (Regenzeit). — ist nun vorüber, Herbst (Erntezeit), Frühling (Saatzeit), Heute, gestern, vorgestern, morgen, übermorgen. Woche, Monat, Namen der Wochentage und der Monate. Die Weltgegenden. Es ist kalt, Kälte, Hitze.

Erde (Welt), ein Land (grosses Gebiet), Boden, Feld (Acker), Wiese, Wüste, Oase, Quelle, Brunnen, Wald. Busch, Berg, Gebirge, Hügel, Gipfel, Fels, Thal, Ebene, Meer, Insel, See (Teich), Strom, Bach, Welle. Der Fluss ist im Steigen, das Wasser tritt über die Ufer, steht hoch, niedrig, fällt; der Bach ist ausgetrocknet, fliesst. Das Wasser ist heiss, kalt. Feuer brennt. Flamme, Rauch steigt auf, Feuerkohle, Asche. Metall (die gewöhnlichen Metalle). Sand, Lehm, Stein (Edelsteine, Kiesel, Feuerstein), Staub, Schlamm, Salz, Seife.

Baum fällen, Strauch, Rohr abschneiden, Gras, der Baum treibt Blüthen, das Kraut schiesst auf, Getreide (dessen übliche Arten), Arten von Hülsenfrüchten, von Gemüsen, Zweig, Blatt, Laub, Rinde, Dorn, die Frucht reift, ist noch nicht reif, faul, Same, Wurzel, Kartoffel, Holz spalten, Stroh, Heu. Besondere Baumarten und ihre Früchte, wie Palme, Dattel, Kaffee, Pfeffer, Cacao, Cocusnuss. Beere, Kern, Schale, schälen, Hülse, Fleisch der Früchte, Gummi, Baumwolle, Indigo, Tabak, Oel, Zucker, Stock (zum Gehen).

Thier, Hund bellt, beisst, wedelt mit dem Schwanze, Katze miaut, Bulle, Kuh, Ochs käut wieder, Kalb, kalben. Stier brüllt, Rindvieh. Ziege mäckert, Ziegenbock, Schaf blökt, Mutterschaf, Widder, Hammel, Antilope, Giraffe, Hirsch, Reh, Schwein grunzt, Pferd wiehert, Esel ist träge, Maulthier, Maulesel, Zebra, Kameel, Elefant, Rhinoceros, Hippopotamos, Löwe, brüllt, Tiger, Leopard, Panther, Hyäne, Bär, Fuchs, Wolf, Rennthier, Eber, Hase, Ratte, Maus. Affe (dessen Arten). — Vogel singt, zwitschert, fliegt, Adler fliegt hoch, stürzt sich auf seine Beute. Geier, Eule, Papagei, Storch, Strauss, Huhn, Hahn kräht, Henne gackert, Rebhuhn, Perlhuhn, Gans, Ente, Küchlein. Henne hat ein Ei gelegt. Taube. — Schildkröte, Krokodil (Alligator), Eidechse, Frosch, Kröte, Schlange kriecht (deren

Arten). Fisch (Arten) schwimmt. Krebs. Skorpion, Spinne. Käfer, Ameise (Arten), Heuschrecke, Biene, Honig, Wachs, Stachel, Wespe, Fliege sticht, Mücke, Laus, Floh, Wanze, Schmetterling, Raupe, Wurm, Seide, Schnecke, Auster. — Männchen, Weibchen, Fleisch, Fett, Milch, Butter, Käse; Fell, Haut, Haar, Schwanz, Wolle, Horn, Huf (Klaue), Rüssel, Elfenbein. Flügel, Feder, Vogelschwanz, Schnabel, Ei, Nest, Lager, Höhle. Gräten, Flossen, Schuppen, Schale.

Mensch (Leute). Mann, Weib, Kind, Sohn, Tochter. Diese Frau hat sechs Kinder geboren; zeugen; wo bist du geboren? Ist dein Vater am Leben? Er ist todt. Er ist wohl. Knabe, Jüngling, kleines Mädchen, reife Jungfrau; Gatte, Gattin, Braut, Bräutigam; Junggeselle, Wittwe, Wittwer; sich verheirathen, ein Mann A hat die Jungfrau B geheirathet, sein Sohn hat meine Tochter zur Frau. Heirath, Hochzeit, er ist unverheirathet. Vater, Mutter, schwanger, saugen, säugen, Säugling. Bruder (älterer, jüngerer), Schwester (ältere, jüngere), Grossvater (von Vaters, von Mutter Seiten), Grossmutter; Vaters Bruder, Mutter Bruder (Oheim), Neffe (Brudersohn, Schwestersohn), Nichte; Enkel. Enkelin. Schwieger-Vater, -Mutter, -Sohn, -Tochter. Schwager, Schwägerin (meiner Frau Bruder, meiner Schwester Mann; meines Bruders Frau; nennt eine Frau ihren Schwager und ihre Schwägerin ebenso? also ihres Mannes Bruder, ihrer Schwester Mann, ihres Bruders Frau). — Greis, alte Frau, er ist alt, er altert, er bekommt graue Haare; er ist gestorben, todt, alt geworden, nicht alt geworden, noch jung. Waise. — Familie, Stamm, Volk.

Leib*) (Körper), Leichnam, Knochen, Skelett, Mark, Fleisch, Blut, Adern, Haut, Haar. Glied, Kopf, Schädel, Stirn (Vorderkopf, Hinterkopf), Gehirn; Gesicht; Auge, Brauen, Lid, Wimper, Augapfel, Pupille; der Hund spitzt die Ohren; Wange, Nase, Mund, Athem (ich athme), Lippe, Kinn, Zahn, Ober- und Unterkiefer, Zunge, Gaumen, Bart (Backen-, Schnurr-, Kinn-Bart), den Bart rasiren, das Haar schneiden. Hals, Nacken, Mähne, Kehle (Luft-, Speise-Röhre). Rücken,

*) Bei den Theilen des Körpers ist es wichtig, sich zu überzeugen, ob sie bei Menschen und Thieren gleich benannt werden. Auch werden zuweilen Fleisch und Knochen anders benannt, je nachdem von denselben am lebenden Körper oder als animalischer Speise die Rede ist.

Höcker (des Kameels), Schulter, Arm (Ober-, Unter-), Ellenbogen, Hand, rechte, linke Hand, Faust, Finger, Daumen, die übrigen Finger, Nagel. Brustkasten, weibliche Brust, Bauch, Nabel. Lunge, Herz, Magen, Leber, Galle, Milz, Gedärm. Rippe, Weiche, Hüfte, Arsch, Glied, Hoden, entmannen, weibliche Scham, Gebärmutter, Euter, Zitze. Schenkel (Ober-, Unter-), Bein, Knie, Schienbein, Wade, Fuss, Ferse, Knöchel, Sohle, Zehe. — Nackt, barfuss, barhaupt. — Schweiss, Thräne, Rotz, Speichel, schwitzen, weinen, sich schnäuzen, speien Milch, Koth, Urin, kacken, pissen, Wind lassen.

Rein, reinlich, schmutzig, sich waschen (womit?), Fett einreiben, Salbe, sich mit Farbe bestreichen, tättowiren, baden, sich abtrocknen. Mager, bleich, fett, abmagern, fett werden. — Leben, Gesundheit, Geburt, Name (man lasse sich Eigennamen aller Art angeben, auch von Localitäten, wo möglich mit der Bedeutung). Leichenbegängniss, Klagegesang.

Speise, Trank, essen, trinken, tränken, Hunger, mich hungert, durstet, satt, kauen, schlucken, verdauen. Mehl, Brot, Fleisch, Brühe (Suppe), Brei (die üblichen Speisen). Frühstück, Hauptmahlzeit, Abendbrot. Berauschendes Getränk, betrunken, Tabak rauchen. Schmecken, Geschmack, süss, bitter, sauer, salzig. Fressen, nagen.

Kleidungsstück (für den Kopf, Fuss, Leib; Aermel); sich anziehen, Staatskleider anlegen, ausziehen; Kleider reinigen, waschen*), trocknen, schmutzig, rein, nass; Schmuck, einzelne Gegenstände zum Schmuck, wie Ohrring, Armring u. s. w.

Haus, Hütte, Zelt aufschlagen, abbrechen, Zeltpflock, Küche, (Heerd), Schlafstätte, Bett, Thür, Thorweg, Schlüssel (Riegel), Schloss, verschliessen, zumachen, öffnen; Fenster, Rauchloch, Treppe, oberes Geschoss, Dach; Wand, Balken, Thürpfosten, Zeltpflock; bauen, zimmern. — Matte flechten, Tisch, Stuhl, Bank; wer macht diese? womit? (Beil, Säge, Hobel, Hammer, Nagel), Topf, Rost, Teller, Kessel, Schüssel, Löffel, Messer, Schneide, Heft, schleifen, schneiden, stechen, scheren, bohren, scharren, wühlen, kratzen, drücken, zerquetschen, abschälen, Gabel, sonstiges Küchengeräth, reinigen, Krug, Brunnen graben, — Hof, Stall, Garten, Früchte pflücken;

*) Thätigkeiten werden oft verschieden benannt je nach dem Object.

Korb, Schippe, Spaten, Hacke, Beil, Pflug, Sense, Hippe (sonstiges Ackergeräth), pflügen, graben, säen, gäten, ernten, Ernte, Korn schneiden, dreschen, mahlen, Mühle, Landgut. Grab, Begräbnissplatz. Dorf, Stadt, Markt, Bezirk, Hauptstadt, Festung, Residenzstadt, Palast.

Stimme, sprechen, was sagst du? pfeifen, Laut, Wort, nennen, einen Sklaven rufen, wie heisst er? fragen, antworten, schweigen, wie nennt man dieses Ding? jauchzen, weinen, lachen, niesen, husten, blasen, gähnen, schnauben, lecken, schlucken, beissen; plaudern, sich besprechen mit Jemand, um Rath fragen, Geheimniss anvertrauen, bitten. — Sehen, erblicken, finden, spähen, hören, lauschen, riechen, schmecken, tasten, fühlen.

Schlafen, schläfrig sein, schnarchen, träumen, sich niederlegen, aufwachen, aufstehn, wachen bei einem Kranken; ich bin wach.

Wohnen, leben, wachsen, sterben, tödten; gesund, kräftig, schwach, krank, gross, klein. Schmerz, Kopf-, Leib-, Fieber, Ausschlag, Blattern, sonstige heimische Krankheiten, die Wunde schmerzt, heilt, es juckt mich, sich kratzen. Er ist genesen. — Lahm, stumm, taub, blind, schwindlig, zittern.

Greifen; rund, eckig; schwer, leicht, wiegen, wägen, Last. Eisen ist fest, Wasser fliesst. Trocken, nass, heiss, kalt. Laut, leise. Farbe, hell, dunkel, weiss, schwarz, einzelne Farben, bunt. Gestalt, schön, hässlich. Geräusch (Schall), Ton, Musik.

Machen, arbeiten, fertig; bauen; biegen, gebogen, gewölbt; klug, dumm, geschickt, ungeschickt, fleissig, faul, Gewohnheit, Uebung, schnell, langsam, ermüdet, sich erholen, anstrengen.

Jagen, Jäger, Jagd, Pfeil, Bogen, Sehne, Köcher, Falle (sonstiges Jagdgeräth), fangen, — Heerden hüten, schlachten, kochen, das Wasser kocht, braten, rösten, backen, roh, gar. Feuer anschlagen, anzünden, anblasen, auslöschen, das Feuer lischt aus, brennt, Holz verbrennen, ich habe mich verbrannt, Rauch. (Wie zündet man Feuer an?)

Schmieden, Hammer, Ambos, Zange, Haken, Kette, Eisen rostet, Nadel, Zwirn, Schere, nähen, spinnen, Seil, weben, Webebaum.

Schiff, Boot, Kahn; Ruder, Steuer, Mast, Segel; Netz (Fischgeräthe).

Trommel, Trompete, Pfeife, Saiteninstrument.

Tanzen, singen, spielen; trommeln, blasen; erzählen, Geschichte, Fabel, plaudern.

Kaufen, verkaufen, Handel treiben, Gewerbe, verdienen, ehrlich, betrügen. Waare, Markt, Preis, Geld; theuer, billig; Lohn, Pfand, bezahlen; Verdienst, Verlust, schenken, borgen; miethen, leihen, tauschen; ich bin ihm schuldig, ich bekomme zum Geschenk, wiedergeben. Reich, arm.

Häuptling, König, Königin, deren Sohn; freier Mann, berathende Versammlung. Sklave, Sklavin. Befehlen, gehorchen, gehorsam, ungehorsam. Priester, Zauberer (Arzt) Arznei, heilen, Amulet, Gift; Opfer, beten (Ceremonien beim Beten), fasten, schwören, Geister beschwören, fluchen, segnen, lesen, schreiben, abschreiben. Todtengräber, Klageweiber, Schmied, Hirt, Jäger, Fischer, Schiffer, Ackerbauer, Handwerker, Kaufmann, Wirth, Gast, Freund, Feind, Nachbar, Landsmann (Einheimischer), Fremder, Europäer. — Richter, Dieb, stehlen, Hure, Ehebruch, Ehe, Scheidung, er scheidet sich von seiner Frau (entlässt sie). Mord, Mörder; A hat B's Bruder gemordet; B rächt die Ermordung seines Bruders, rächt sich an dem Mörder seines Bruders, A büsst seinen Mord. Enthaupten, hängen, sich erhängen.

Krieg, Sieg, Gefangener, sie haben die Schlacht verloren. Alle haben die Flucht ergriffen (sind geflohen); zu Sklaven machen. Beute. Angreifen, sich vertheidigen, kämpfen, sich verstärken, verfolge. — Schwert ziehen, einstecken, Griff, Klinge; den Speer werfen, Schild, den Pfeil abschiessen, den Pfeil mit Gift bestreichen, schiessen, zielen, treffen, fehlen. Flinte, Pulver, Kugel. — Fahne (sonstige Werkzeuge zum Kriege, zur Vertheidigung wie zum Angriff, etwa bei Belagerungen). Friede. Gefahr, Glück.

Tapfer, feige, sich fürchten, gut und schlecht, von Personen und Sachen; angenehm, unangenehm; nützlich, unnütz; gerecht, ungerecht; Tugend, Laster, Sünde, sündigen, Schuld, das ist nicht meine Schuld, Gewissen, Wahrheit, Wahrhaftigkeit, Lüge, Lügner, Irrthum; Gesetz, Sitte; verboten, erlaubt; loben, tadeln, spotten, anklagen, strafen. Lieben, wählen, vorziehen, hassen; dankbar, Dank; habgierig, Neid, wohlthätig, verschwenden, sparsam, geizig. Grossmuth, grossmüthig, verzeihen.

Geben (ich gebe dir), nehmen, suchen, finden, empfangen; halten, festhalten, zurückhalten, zurückgeben, bringen, holen, sammeln, verlieren, hergeben, verweigern; hinlegen, hinstellen,

heben, etwas aufheben (aufnehmen), ablegen. Gehen, treten, zertreten, stehen, sitzen, sich setzen, liegen, sich legen, laufen, knien, kriechen, springen, sich anlehnen, hängen, sinken, fallen, sich neigen, bücken. Kommen, weggehn, hereinkommen, hinausgehen, hineingehn, spazieren gehen, zurückkehren, wohnen (zu Hause sein). — Reise, Gepäck, Stab, Wagen, Peitsche, Zügel. Weg, Brücke. Reiten, fahren, übersetzen, absteigen, hinauf-, hinabsteigen, ausruhen, zurückbleiben, entgegengehn, begegnen, sich trennen, grüssen, Ceremonien beim Grüssen (etwa: Hand geben), Abschied nehmen; sich auf der Reise irren, den Weg zeigen (überhaupt etwas zeigen), führen, schicken, Bote. Er hat mich gut aufgenommen. An einem Orte verweilen. Du bist lange geblieben. — Schneiden, ein Stock bricht, den Stock zerbrechen, er ist zerbrochen; etwas zerreissen, es ist zerrissen, das Kleid ist abgetragen, der Krug ist gespalten, der Schlauch platzt. Werfen, setzen, legen, sitzen, liegen; binden, knüpfen, Knoten, lösen; wickeln, drehen, schlagen, zerschlagen, drücken, ziehen, zerren, wegziehen, stossen, zerstossen, tragen, reiben, zermalmen (zerreiben), mengen, Speise mit dem Löffel umrühren; Wasser schöpfen, einausgiessen; retten aus der Gefahr, aus dem Wasser, verbrennen; bewachen, bewahren, verbergen, verschliessen, etwas in einem Behälter, bedecken, einen Topf zudecken, öffnen, einhüllen, auswickeln, offen, bloss. Anfangen, enden, aufhören zu singen, der Sommer ist vorüber, der Monat geht zu Ende. Voranschreiten, folgen. Messen, zählen, theilen, wägen (besondere Maasse).

Weit, eng, breit, schmal, dick, dünn; hoch, niedrig, tief, flach; gross, klein; frisch, welk; lang, kurz; entfernt, nahe; rechts, links; gerade, krumm; einfach doppelt; viel, wenig; oft, selten; alt, neu; ganz, halb; voll, leer; stark, schwach; hart, weich, fest, schlaff, straff; scharf, spitz, stumpf; glatt, rauh; früh, spät. — Er übertrifft dich an Grösse (ist grösser als du), sie übertreffen euch an Zahl (sind zahlreicher als ihr); ich bin stärker als du. Er ist ausgezeichnet an Grösse, Schönheit.

Heiter, ernst, lustig, betrübt. Er betrauert seinen Vater, ich bedaure dich, glücklich, unglücklich, Glück, Unglück; geduldig, Geduld, überdrüssig; ich bin es zufrieden, ich bin dagegen; das gefällt mir, gefällt dir das Mädchen? ich habe dich gern. Nach deinem Belieben. Ich ziehe dieses vor, es ist besser als jenes. Ich freue mich, es freut mich. Ich habe genug. Warum bist

du so traurig? was weinst du? Kummer, Sorge, helfen, Mitleid. Aerger, Freude, Zorn, zürnen, Scham.

Wünschen, wollen, nicht wollen, hoffen, nachdenken (überlegen), versuchen, prüfen; gieb Acht, sich erinnern, vergessen; vermuthen, glauben, zweifeln. Lernen, verstehn, können, lehren, zeigen, wissen. Gestehn, läugnen.

Die Zahlen von eins bis hundert. Mandel. Schock. Zählen, rechnen. (Es ist darauf zu sehen, ob ein Volk im Zählen und Rechnen Uebung hat, und wie weit sein Zählen durchschnittlich reicht. Hat es Wörter für addiren, subtrahiren, multipliciren, dividiren?) Hälfte, Drittel, Viertel u. s. w.

Die Ordinalia von 1—20, Der mittelste, der letzte. — Die Cardinalia von 1—10 mit „Mal". Noch einmal. Wie oft? Wann? Früher, vor Alters, einst (eines Tages), neulich, zuerst, noch nicht, schon, immer, niemals, täglich; jetzt, heute, morgen, in diesem Jahre, im nächsten Jahre, im vorigen Jahre, vor zwei, vor drei Jahren, in zwei Jahren, in diesem Monat, im verflossenen, nächsten Monat. Soeben, sogleich, künftig.

Welche Zeitrechnung hat ein Volk?

Wo? wohin? woher? hier, dort; her, hin; diesseits, jenseits, bisweilen, überall.

Ich, du, er, sie (es?) wir (ich und du? ich und er?) ihr, sie (sie beide?); ich selbst u. s. w., ich wasche mich; er liebt mich; er giebt mir Brot. Sätze, in denen der Dativ und Accusativ der übrigen Fürwörter erscheint. Die Possessiva.

Dies|er, jener (auch die Mehrheit). Jemand, einige, jeder, niemand, alle, alle, alles zusammen, allein, einander, nur er, ausgenommen er, sogar er. Wer? wessen? wem? wen? Was? was immer. Nichts. Wie viel? sehr, wie sehr? mehr. Wie? so, anders. Vielleicht, gewiss. Ja, nein (mit welcher Geste?).

Drinnen, draussen, hinein, heraus, in, aus; vorn, vor, hinten, hinter, nach; neben, rechts, links, bei, an; herum, um; auf, über (Ruhe und Bewegung), unter, oben, unten, aufwärts, abwärts, zu, von (vom Berge herab, auf den Berg hinauf); hinweg; durch, hindurch, zwischen, entlang, vorbei; aus einander gehn; für; gegen (entgegen dem Winde, dem Strome), gegenüber, ohne; wegen; mit (engl. with und by); seit, während; statt. Weshalb? wozu? deshalb, dazu.

Zur Grammatik.

Schon das vorstehende Vocabular ist mit Sätzen untermischt. Der Reisende wird wohl thun, immer nur Sätze abzufragen, da nur in diesen die Wörter bestimmte Bedeutung haben. So gewinnt man Lexikalisches und Grammatisches zugleich. Eben darum ist die Sonderung der Wörter nach Redetheilen nur unvollständig vorgenommen. Man verfahre nun so, dass man z. B. ein bekannt gewordenes Substantivum mit mehren Verben nach einander als Subject und als Object zu einem kleinen Satze verbindet, und dann wieder eins der angegebenen Verben mit mehren Substantiven zu Sätzen oder Satzverhältnissen gestaltet. Z. B. der Kopf sitzt auf dem Halse, ich wasche den Kopf, ich wasche die Füsse, die Hände u. s. w. So ist allemal in einem Satze ein Glied schon bekannt, und ein neues tritt hinzu. Das erleichtert das Verständniss. Die Analyse ist aber auch nöthig, um zu erfahren, ob nicht z. B. das Waschen des Kopfes ganz anders bezeichnet wird, als das der Füsse, wie in amerikanischen Sprachen der Fall scheint. Man erfährt dabei auch, ob verschiedene Conjugationen der Verben bestehn. Auch werde dabei die Gelegenheit benutzt, das Verbum nach Personen u. s. w. abzuwandeln. Wenigstens ein Verbum muss vollständig durchconjugirt werden; besser aber ist es, die Conjugation vollständig an mehreren zu versuchen, etwa an *geben, reisen* und *liegen.* Die üblichsten Verba mögen in den meisten Sprachen Unregelmässigkeiten zeigen; darum kann ihre Conjugation allein nicht genügen.

Sobald ein Wort bekannt und in mehrfacher Verbindung gegeben ist, versuche man davon abgeleitete Bildungen, um zu sehen, wie abgeleitet wird, und ob von diesem Worte Ableitungen gebildet sind: *Reiter, Bettler, Führer, Schmied, Schlächter, Färber, Trommler, Tischler, Schäfer. Er thut nur Gutes, nichts Böses, ist ein guter Mann.* Die Differenz von *Hunger, mich hungert, ich bin hungrig* wird den meisten Sprachen unbekannt sein; aber dies muss festgestellt werden. Dagegen *das Kleid ist rein, das Kleid reinigen* wird überall unterschieden sein. Man prüfe, ob die abgeleiteten Verba eben so conjugirt werden, wie die primitiven. Man frage also: *er blutete; das Blut floss aus der Nase. Der Richter entscheide; du richte uns. Trocken, trocknen.*

Mit dem Verbum sind die Pronomina verbunden. Sätze, welche alle Formen der Pronomina als Subjecte und Objecte darstellen, sind leicht zu bilden. In manchen Sprachen sind die

Objectsformen der Pronomina dem Verbum als Affix angebildet, sodass *ich gebe es dir* nur eine Verbalform bildet. Dann versuche man durch andere Wendungen, ob eine selbstständige Form des pronominalen Objects besteht, etwa durch Hervorhebung des Gegensatzes: *ich gab dir alles, du gabst mir nichts; ich gab es nicht ihm, ich gab es dir.* Ueberhaupt mögen Gegensätze empfohlen sein, namentlich auch für qualitative Prädicate: *er ist nicht schlecht, er ist gut; es ist nicht schmutzig, es ist rein; er hat nicht gelogen, er hat wahr gesprochen.* Solche Gegensätze bestimmen den Sinn noch mehr, als die blosse Satzform, und man erfährt, wie die Negation beim Verbum und beim Adjectivum ausgedrückt wird. Auch bringe man die Sätze häufig in die Frageform: *was suchst du?*

Zu den Ableitungen lassen sich auch die Factitiva zählen, und man versäume nicht, sie festzustellen: *das Pferd trinkt, ich tränke das Pferd; saugen, säugen; fallen, fällen; hangen, hängen; sitzen, setzen; liegen, legen; es lischt aus, es auslöschen; das Haus ist offen; er hat die Thür geöffnet. Von dem Brote ist nichts übrig geblieben; wir haben nichts übrig gelassen. X erschrak; sein Bruder hatte ihn erschreckt.*

Die eigenthümliche Form der reflexiven und unpersönlichen Verba findet sich nur in den höheren Sprachen; doch prüfe man, wie ausgedrückt wird: *mich friert, mich schwitzt, mir ist heiss, ich freue mich, du grämst dich, er schämt sich, wir wunderten uns, besinnt euch, sie widersetzen sich, wir wollen uns erst erholen; es geht mir gut; es regnet, es ist kalt.* Die uneigentlichen Reflexiva dürfen nicht unbeachtet bleiben: *er liebt sich selbst am meisten; sie drehen sich; er hat sich geschmückt.* Ferner das Reciprocum: *sie liebten einander, schlugen einander.*

Das Passivum ist ebenfalls selten ausgedrückt. Man frage also etwa in folgender Weise: *ich ergriff ihn; er ward ergriffen; ich fand auf dem Wege einen Menschen getödtet. X und Y haben sich gestritten; dabei ward X von Y verwundet; Y ging in den Wald und ward von einem Löwen zerrissen. Der Bogen ist ihm gestohlen worden. Wenn du folgst, wirst du von mir gelobt; wenn du ungehorsam bist, wirst du vom König gestraft. X ist von Räubern ermordet worden. Das ist gethan.*

Die Verba mit doppeltem Sinne, activem und intransitivem, lasse man sich in doppelten Sätzen geben: *eine Arbeit anfangen, der Sommer fängt an.*

Besonders wichtig sind die abstracten Verba, namentlich das Sein. Folgende Sätze werden von selbst andeuten, was gemeint ist: *X ist ein guter Mann. Dort kommt ein alter Bettler; dieser Mann ist gut, ist alt. Dieses Pferd ist nicht schön, ist sehr schön, ist hässlich. Sie waren schwach. Ich bin jung. Ich bin sein Vater. Er ist zu Hause. Wer bist du? wer ist jener? Woher (aus welchem Lande, welcher Stadt) bist du? Wer ist der Herr dieser Felder? Dies ist mein; dies ist dein; wo warst du gestern? Ich war drei Tage bei meinem Vater. Morgen wird schönes Wetter sein. Hast du Geld? Ich habe kein Brot. Wieviel Kinder hast du? Du hast recht, unrecht. — Ich will essen. Du darfst spielen. Er kann singen, er kann nicht singen. Er soll kommen. Wir müssen abreisen. Wir wollen weiter* (mit Negation).

Diese abstracten Verba greifen in die Bezeichnung der temporalen und modalen Verhältnisse. Dabei vernachlässige man die Frageform nicht: *ich habe es gethan; ich werde dir das nicht schenken. Willst du mir das geben? Er will nicht mit mir gehen. Was soll ich dir geben für dieses Pferd? Gott möge richten. Lass ihn wachen. Er soll sterben. Alle Menschen müssen sterben. Lass uns gehen. Ich lasse mir ein Beil machen. Ich lasse das Messer schärfen. Giebt es hier Rindvieh? Hier giebt es keine Schafe und Ziegen. Giebt es hier keine Ziegen? Hier ist er. Wem gehört dieses Haus? Dies ist mein Pferd, dieses Pferd gehört mir. Dies ist werth gesehen zu werden; dies muss verbessert werden. Dies ist genug (reicht aus). Das Wasser wird zu Dampf, der Schnee zu Eis; das Eisen ist rostig geworden. Es wird spät. Ich brauche ein grosses Haus. Wozu brauchst du das Eisen?*

Beim Substantivum ist das Geschlecht zu beachten, nicht leicht das grammatische, aber das physiologische; Löwe, Löwin; Hund, Hündin; Bulle, Kuh; Pferd, Hengst, Stute u. s. w.

Beim Adjectivum bleibt die Congruenz meist unbezeichnet, doch nicht überall. — Auch die Comparation wird meist umschrieben: *du bist grösser, als ich (du übertriffst mich an Weisheit); er ist der grösste von allen; sie ist das schönste Mädchen. Welcher Berg ist der höchste im ganzen Lande X? ich habe mehr Kühe als du, weniger; er ist etwas kleiner* u. s. w. Man beachte aber überhaupt die Vergleichungen: *er ist schmutzig wie ein Schwein. Dort lag eine Schlange, so dick wie ein Arm.*

Dein Haar ist wie Schafwolle. Das kostet nicht mehr als drei Mark. Es ist weiter als vier Stunden, Tagereisen.

Man bilde Sätze mit sämmtlichen Präpositionen, die am Schlusse unseres Vocabulars verzeichnet sind, und zwar, wo dieser Unterschied eintritt, in der Bedeutung der Ruhe und der Bewegung, also: *darin, hinein* und *heraus* und *ausserhalb*. Besonders aber unterscheide man *auf* und *über*, *an* und *auf* und *neben* und *bei; zwischen* und *mitten von etwas; mit* in causalem und sociativem Sinn; *vor* bedeutet Ort, Zeit, Vorzug, Ursache.

Für die Zahlwörter ist noch eine wichtige Bemerkung zu machen: *Hast du Ziegen? ich will zehn Stück davon kaufen.* Solcher Zahl-Substantiva wie hier *Stück* haben wir mehr: *ein Kopf Kohl, ein Laib Brot, ein Gespann Ochsen.* Was wir aber doch immer nur in beschränktem Maasse thun, geschieht in manchen Sprachen durchweg, so dass immer zwischen Zahl und Gezähltes ein Zahl-Substantivum tritt, deren es im Chinesischen über hundert giebt. Sie theilen alle zählbaren Dinge in Classen; jede Classe hat eben ihr eigenes Zahl-Substantivum. Man füge also Dinge zur Zahl.

Der einfache nackte Satz, aus Subject und Verbum (mit Object) bestehend, fragend, bejahend und verneinend, ist das wichtigste Element der Rede. In dieser Form sammle man die Substantiva, Pronomina und Verba und die Abwandlungsformen derselben. Dann bilde man mit Adverbien, Präpositionen erweiterte Sätze: *Auf den Sturm folgt Regen; er fiel vom Pferde. Was bedürfen wir sonst zur Reise? Warum schläfst du am Tage? Schliefst du diese Nacht in deinem Hause (zu Hause)? Ist euer Dorf weit von hier? Bleibe bei mir, ich fürchte mich im Walde. Das Wasser fliesst reissend. Was giebt es Neues bei euch? Alles wohl, nur Gutes. Ich will dich allein sprechen. Der Blitz schlug in das Haus. Es regnet alle Tage. Gehe geradeaus. Viele Leute waren gekommen; die Leute kehrten alle zurück. Die Einwohner der Stadt arbeiten viel, schlafen wenig, schwatzen und lachen in einem fort. Ich hasse ihn sehr. Er wird sich sehr freuen. Jeder Mensch muss schlafen. Er liebt alle Menschen, alle Menschen lieben ihn. Ich habe diese Nacht nicht gut geschlafen wegen der Fliegen. Du bist zu weit rechts gegangen. Du hast zu viel gearbeitet. Er sagt nichts als Lügen. Er läuft sehr schnell. Er bat mich sehr. Du hast mich oft genug um Geld gebeten; hör' auf, es nützt nichts. Ich*

pflege schnell zu gehn. Hole mir Brot aus der Hütte. Gieb mir Wasser zu trinken. Gestatte mir zu bleiben. Ich befehle dir zu gehen. Er ging schweigend. Er sass weinend. Er fiel verwundet vom Pferde. Vom Pfeil getroffen sank er nieder. Ich freue mich, dich zu sehen.

Endlich die Conjunctionen: *Er ist gross und stark. Bring trockenes Holz, Feuer anzumachen, und Wasser. Er kam und sagte, er kam und ging wieder fort. Er ist nicht nur dumm, sondern auch boshaft. — Wir sahen weder Menschen noch Thiere. Ist die Stadt fern oder nahe? Willst du Wasser oder Milch? Giebt es Städte auf diesem Wege oder nur Wald? Giebt es viele Fische in diesem Flusse oder giebt es keine? Brechen wir heute oder morgen auf? Geht die Strasse geradeaus, oder wendet sie sich rechts ab oder links? Ich war reich, aber hatte kein Glück. Er ist klein, aber stark. Er ist noch nicht hier, sondern auf der Reise. Entweder du gehst mit mir, oder du bleibst zu Hause.*

Ich glaubte, er sei reich; nun höre ich, dass er arm ist. Er wusste nicht, dass es sein Sohn ist. Frage diesen Mann, wie er heisst; er fragte mich, ob ich krank sei. — Als ich kam, ging er fort. Als mein Vater starb, war ich noch klein. Wir alle sind ermüdet, die Kameele sind ermüdet, lasst uns absteigen und die Hitze im Schatten des Waldes verbringen; und wenn die Sonne sich abwärts neigt, lasst uns weiter reiten. Wenn du brav bist, werde ich dir eine Perle geben. Wenn ich jung wäre, würde ich mit dir gehen; wenn ich jung gewesen wäre, wäre ich mit dir gegangen. Wenn du früh aufbrichst, kommst du in einem Tage hin. Wenn ich ginge, würdest du mich begleiten? wenn ich gegangen wäre, wärest du mit mir gegangen? Wenn du Bösewicht nicht schnell davon läufst, werfe ich dir einen Stein an den Kopf (Lauf, oder ich werfe dir einen Stein an den Kopf). Nachdem die Sonne sich abwärts geneigt hatte, brachen sie wieder auf. Da sich die Sonne abwärts neigt, so wollen wir aufbrechen. Während ich schlummerte, drang ein Dieb in das Haus. Seit ich verheirathet bin, wohne ich hier. Ich wohnte schon hier, ehe mein Vater starb. Es ist zu weit bis zur nächsten Stadt, als dass wir heute noch hinkommen könnten. Er kam früher, als ich ihn erwartete. Ich blieb regungslos sitzen, als wäre ich vom Blitz getroffen. Er lief, als wäre er von Feinden verfolgt.

Je länger du bleibst, desto lieber ist es mir. Je älter er

wird, um so mehr wird er arbeiten. Zeige mir, damit ich sehe. Ich strafe ihn, damit er sich bessere. Er grüsste mich, indem er sich verbeugte. Obwohl ich ihn bat, wollte er doch nicht mit mir gehn.

Er stieg auf das Pferd, das ihm sein Freund schickte. Der König hörte das Wort, das einer seiner Diener sprach. Gieb mir eine Person, die den Weg kennt. Wir waren an den Ort gekommen, wo er getödtet war. Ist die Stadt, woher du kommst, gross oder klein? Ist die Stadt, wohin wir reisen wollen, nahe oder fern? Leben in dem Walde, durch den wir gehen müssen, wilde Thiere? Die Männer, deren Kinder dort spielten, liefen hin. Wer kam, den tödteten sie. Darum komme ich; du weisst, weswegen ich komme. Dies ist es, weshalb ich so böse bin.

Ihr sprecht nicht, wie sie sprechen. Wie viel Personen hier sind, so viel Schüsseln gieb mir. Wo ihr auch sein möget, streitet euch nicht. Wen ihr auch fraget, jeder wird dasselbe antworten.

Was hier der Darstellung wegen zerlegt ist, dringt vereinigt auf den Reisenden ein. Er notire nur immer das Gehörte und was der nothwendige Verkehr ihn zu sagen zwingt. Es wäre ja unmöglich, alle grammatischen Rücksichten zugleich im Auge zu haben. Stellt er aber absichtlich sprachliche Erkundigungen an, so mag er die Reihenfolge innehalten, die bei den vorstehenden Bemerkungen über Grammatik befolgt ist. Nach der Analogie der gegebenen bilde er aus dem vorstehenden Vocabular neue Sätze.

Sobald sich dem Reisenden Zeit darbietet, analysire er die gewonnenen Sätze und ziehe daraus die Vocabeln und die grammatischen Momente. Dies wird einerseits seine Fortschritte fördern, andererseits ihm zeigen, was zur Vollständigkeit oder zur Sicherstellung und Aufklärung gewisser Formen und Wendungen noch fehlt, auch nach welcher Richtung das Vocabular zu vervollständigen ist.

Ist in einem Satze etwas zweifelhaft oder unklar, so bilde er analoge Sätze so lange, bis sich eine Regel ergiebt. Ja auch dieselben Sätze lasse man sich von demselben Eingebornen oder Dolmetscher zu andern Zeiten oder von Andern geben, um zu sehen, ob sich neue synonyme Wörter und Wendungen ergeben.

Hat der Reisende zu wenig Zeit für eine Sprache, so suche er kurzweg ausser den gesperrten Vocabeln die im Vorstehenden sich befindlichen Sätze übersetzt zu erhalten. Auf Uebersetzungen aber etwa des Vaterunser oder eines Stückes der Evangelien oder einer europäischen Fabel lasse er sich nicht ein.

Wir lassen endlich noch die von Darwin gestellten pathognomischen Fragen hier folgen und empfehlen dem Reisenden die Beachtung derselben, besonders der 1., 2., 3., 9., 10., 13., 15. und 16.

1. Wird das Erstaunen dadurch ausgedrückt, dass die Augen und der Mund weit geöffnet und die Augenbrauen in die Höhe gezogen werden?

2. Erregt die Scham ein Erröthen, wenn die Farbe der Haut ein Sichtbarwerden derselben gestattet? und besonders, wie weit erstreckt sich das Erröthen am Körper abwärts?

3. Wenn ein Mensch unwillig oder trotzig ist, runzelt er die Stirn, hält er seinen Körper und Kopf aufrecht, wirft er seine Schultern zurück und ballt er die Faust?

4. Wenn er über irgend einen Gegenstand tief nachdenkt oder ein Räthsel zu lösen versucht, runzelt er die Stirn oder die Haut unterhalb der untern Augenlider?

5. Sind im Zustande der Niedergeschlagenheit die Mundwinkel herabgezogen und die innern Enden der Augenbrauen durch den Muskel, welchen die Franzosen den „Gram-Muskel" nennen, emporgehoben? Die Augenbrauen stehen in diesem Zustande unbedeutend schräg, ihr inneres Ende ist leicht angeschwollen und die Stirn ist im mittleren Theile quer gefaltet, aber nicht quer über die ganze Breite, wie dann, wenn die Augenbrauen beim Erstaunen in die Höhe gezogen werden.

6. Wenn der Mensch in guter Laune ist, glänzen dann die Augen, ist die Haut rund um sie und unter ihnen etwas gerunzelt, und ist der Mund an den Winkeln ein wenig nach hinten gezogen?

7. Wenn ein Mensch einen andern verhöhnt oder bissig anfährt, wird dann der Winkel der Oberlippe über dem Hunds- oder Augenzahn auf der Seite erhoben, auf welcher der so angeredete Mensch sich befindet?

8. Ist der Ausdruck des Mürrisch- oder Obstinatseins wiederzuerkennen, welcher sich hauptsächlich darin zeigt, dass der Mund fest geschlossen ist, die Augenbrauen etwas herabgezogen und leicht gerunzelt sind?

9. Wird Verachtung durch ein leichtes Vorstrecken der Lippen, durch Emporheben der Nase, verbunden mit einer leichten Exspiration ausgedrückt?

10. Wird Widerwille dadurch gezeigt, dass die Unterlippe nach abwärts gewendet, und die Oberlippe leicht erhoben wird in Verbindung mit einer plötzlichen Exspiration, bald so wie ein beginnendes Erbrechen oder als wenn etwas aus dem Munde ausgespuckt würde?

11. Wird die äusserste Furcht allgemein in derselben Weise ausgedrückt, wie bei Europäern?

12. Wird das Lachen jemals so weit getrieben, dass es Thränen in die Augen bringt?

13. Wenn ein Mensch zu zeigen wünscht, dass er irgend etwas nicht verhindern kann, oder dass er selbst etwas nicht thun kann, zuckt er dann mit den Schultern, wendet er seine Ellenbogen nach innen, streckt er seine Hände nach aussen und öffnet er dieselben, wobei noch die Augenbrauen erhoben werden?

14. Wenn Kinder mürrisch oder eigensinnig sind, lassen sie dann den Mund hängen oder strecken sie die Lippen vor?

15. Kann Schuld oder Schlauheit oder Eifersucht im Ausdrucke erkannt werden.

16. Wird bei der Bejahung der Kopf in senkrechter Richtung genickt und bei der Verneinung nach den Seiten geschüttelt?

Allgemeine Bemerkungen über den Ausdruck sind von verhältnissmässig geringem Werthe, und das Gedächtniss ist so trügerisch, dass ich ernstlich bitte, ihm nicht zu trauen. Eine bestimmt abgefasste Beschreibung des Ausdrucks unter irgend einer Seelenerregung oder einem bestimmten Zustande des Geistes, mit einer Angabe der Umstände, unter welchen jene eintreten, würden grossen Werth für mich haben.

Soweit Darwin. Hier werde nur hinzugefügt, dass die Interjectionen, deren wir noch nicht gedacht haben, mit allen onomatopoetischen Elementen sowohl der Sprachwissenschaft sehr werthvoll werden können, als sie sich eng an Darwin's Fragen anschliessen.

In dieser Rücksicht empfehle ich aber besonders folgende Wörter: lecken, schlucken, schlingen, schlürfen, hauchen, schnauben, blasen, schwellen, sich aufblähen, hohl, blühen (saftig sein), welken; das Tönen der Thiere (blöken, bellen, summen u. s. w.); Geräusche aller Art, brechen, trennen, spalten, streuen, treten, kneten, quellen (hervorbrechen), rollen, wälzen, rund, schreien, rufen, schwanken, schweben, knarren, knurren, brausen, rauschen, still, st!

Das Zählen.

Von

H. Schubert.

Abgesehen von der linguistischen Seite, über welche die vorstehenden Ausführungen maassgebend sind, hat auch das Princip, nach welchem die Zahlwörter gebildet und combinirt werden, ein hohes culturgeschichtliches Interesse.

Da wir zählen und rechnen im Kindesalter lernen, wo wi mehr das Gedächtniss als den Verstand anwenden, so sind wir dazu geneigt, unsere Zahlbezeichnung, sowohl die Zahlwörter wie auch die Ziffernschrift, als etwas ganz Selbstverständliches in uns aufzunehmen, ohne daran zu denken, dass unsere Zahlbezeichnung die höchste Sprosse einer culturgeschichtlichen Entwickelung ist, die ihren Anfang nahm, als die Menschen anfingen, sich ihre Gedanken durch Laute und Zeichen mitzutheilen, und die ihren Abschluss fand, als im vierten Jahrhundert nach Chr. G. indische Brahmapriester den grossen Gedanken hatten, bei der Zahlbezeichnung den Stellenwerth einzuführen und durch ein besonderes Zeichen für Nichts allen Missverständnissen vorzubeugen. Die Entwickelungsstadien, welche unsrer vollendeten Zahlbezeichnung vorangegangen sind, können wir nun heute am besten dadurch erkennen, dass wir die Zählmethoden weniger civilisirter Völker studiren.

Dinge zählen heisst, ihnen einzeln andere Dinge genau zuordnen. Wenn wir einen Indianer fragen, wieviel Pferde er habe, und er legt uns als Antwort genau soviel Steinchen hin, wie er Pferde besitzt, so hat er uns die gewünschte Anzahl mitgetheilt, selbst wenn er unfähig ist, ein Zahlwort oder ein Zeichen für diese Anzahl anzugeben. Am nächsten liegt es dem Menschen

den zu zählenden Gegenständen Dinge zuzuordnen, die er immer getrennt bei sich hat und in nicht zu geringer Anzahl besitzt, und das sind seine zehn Finger und bei dem Barfüssler auch seine zehn Zehen. Das Zählen und Rechnen an den Fingern ist daher das Kindheitsstadium des Zählens und Rechnens. Wollte man nun das Zuordnen der Steinchen oder der Finger beim Zählen sprachlich nachahmen, so müsste man für jedes von den zu zählenden Dingen einen und denselben Laut ausstossen, wie es z. B. die Schlagwerke der Uhren thun, um uns die Stunden mitzutheilen. Derartige durch Wiederholung desselben Lautes gebildete Zahlwörter hat man bis jetzt nur für die Zahl zwei, nicht aber für grössere Zahlen gefunden. Die so entstehenden Zahlwörter würden auch bald durch ihre Länge unbequem werden. Wollte man nun kürzer verfahren, so lag es am nächsten, die Zahlen gerade so zu benennen, wie Dinge, die Jedem geläufig waren, und in Jedem die Vorstellung einer gewissen Zahl erweckten, also z. B. „zwei“ durch „Flügel“ zu bezeichnen. Beispiele von solchen Zahlwort-Bildungen finden sich in den Sprachen wilder Völker in grosser Menge. Namentlich wird man sehr häufig finden, dass zur Bezeichnung der Zahl Fünf das Wort für „Hand“ oder für „Faust“ verwandt wird. Nach der Meinung der Etymologen sind sogar alle Zahlwörter ursprünglich einmal Begriffsnamen gewesen, an denen erst bei fortschreitender Cultur- und Sprach-Entwickelung lautliche Verschiebungen stattgefunden haben. Die Forschungsreisenden mögen also darauf achten, ob die nicht-zusammengesetzten Zahlwörter noch ganz oder nahezu mit Wörtern für Dinge übereinstimmen, welche irgendwie mit der gemeinten Zahl zusammenhängen.

Ein neues Stadium der Zahlwort-Bildung ergiebt sich daraus dass man, um nicht soviel Zahlwortstämme nöthig zu haben, wie man Zahlen bezeichnen wollte, bei einer gewissen Zahl einen Ruhepunkt machte, und dann die nächstfolgenden Zahlen durch blosse additive Zusammensetzung bildete. Nicht bei allen, aber bei den meisten Völkern der Erde bildet Zehn den ersten Ruhepunkt. Hierfür giebt es keinen andern Grund, als den, dass der Mensch nun einmal zehn Finger hat und ursprünglich an den Fingern zählte und rechnete. Genau genommen hat jede andere Zahl dasselbe Anrecht, erste Ruhepunktszahl zu sein, wie Zehn. Eine theoretische Ueberlegung führt sogar dazu, dass man als erste Ruhepunktszahl die Zahl Zehn verwerfen und Zwölf wählen

müsste, weil die Zahl Zwölf vier Theiler, nämlich 2, 3, 4, 6, hat, und dabei doch nur wenig grösser ist als die Zahl Zehn, die nur zwei Theiler, 2 und 5 besitzt. A. von Humboldt, der sich mit der verschiedenen Zahlbezeichnung der Völker eingehend beschäftigt hat (Vgl. die Abhandlung in Crelle's Journal, Bd. III), war der Meinung, dass wohl kein Volk der Erde diese beste Zahl-Basis factisch besitzt. Doch erzählte Robert Flegel um Ostern 1885 vor Antritt seiner letzten Reise dem Verfasser, dass die Aphò's am Benuē bis Zwölf verschiedene Zahlwortstämme hätten, und dann dreizehn durch zwölfundeins, vierzehn durch zwölfundzwei u. s. w. bezeichneten. Obwohl die Aphò's sich schwerlich der Vorzüge ihrer Zahlwort-Basis bewusst sind, und dieselben wohl auch nicht beim Rechnen ausbeuten können, so wäre es doch äusserst werthvoll, wenn Afrika-Reisende die Entdeckung Flegel's bestätigen könnten. Die Vortheile, welche die Zahl Zwölf durch ihre vier Theiler darbietet, haben seit den ältesten Zeiten dazu geführt, dass man die Maasse gern in zwölf gleiche Theile theilte. Erst in diesem Jahrhundert hat die Erkenntniss, dass der Vortheil der Uebereinstimmung zwischen Zahl-Basis und Maass-Basis noch schwerer wiegt, als der Vortheil des Theiler-Reichthums mehrere Culturvölker dazu geführt, zur decimalen Eintheilung der Maasse und Münzen überzugehen. Die Reisenden mögen nun auch bei den uncultivirten Völkern, die sie kennen lernen, festzustellen versuchen, ob bei ihnen Maass-Eintheilungen, wenn auch vielleicht nur in schwachen Spuren, vorhanden sind, und ob dieselben in Zusammenhang mit der Zahlwort-Basis stehen.

Wollte man weiter nach der ersten Ruhepunktszahl nur die Addition bei der Zahlwort-Bildung verwenden, so würde man zu unbequem langen Zahlwörtern, z. B. zu zehnzehnzehn für dreissig, gelangen. Deshalb benutzen die meisten Sprachen auch die Multiplication bei der Bildung der höheren Zahlwörter. Die Forschungsreisenden mögen daher darauf achten, ob die Vielfachen der Zehner, wenn sie überhaupt sprachlich ausgedrückt werden, multiplicativ gebildet werden, ferner ob ein Stammwort für hundert vorhanden ist, und ob dann auch Vielfache von hundert vorkommen, oder wenigstens als Zahlen aufgefasst werden, wenn man sie selbst vorspricht. Ausser der Addition und Multiplication benutzen mehrere Cultur-Sprachen auch die Subtraction zur Bildung der Zahlwörter, so namentlich die lateinische Sprache, z. B. in

undeviginti, d. h. eins von zwanzig. Merkwürdiger Weise finden sich Spuren von solchen substractiven Bildungen auch bei uncultivirten Völkern, z. B. bei den Krähenindianern, wo 8 nopape, d. h. zwei davon, 9 amatape, d. h. eins davon, heisst. Die Division scheint nur in der Form „halb" vorzukommen, aber nicht bloss in Cultursprachen, wie dem Dänischen, sondern auch in malayischen Sprachen, wo z. B. 25 durch halbdreissig, d. h. 30 vermindert um die Hälfte von zehn, ausgedrückt wird.

Die zehn Finger des Menschen erklären es, warum bei den meisten Völkern gerade die Zahl Zehn Zahlwort-Basis geworden ist. Nun hat aber der Mensch an jeder Hand fünf Finger, und an Händen und Füssen zählend, gelangt er bis zur Zahl Zwanzig. Es ist daher erklärlich, dass in manchen Sprachen auch Fünf oder Zwanzig als Zahl-Basen auftreten. Die Basis Fünf kommt einerseits bei den Eskimos und Kamtschadalen, andererseits bei den Negervölkern im Innern von Afrika vor. In der vergleichenden Tafel afrikanischer Sprachen, welche Herr Stanley seinem Buche „Durch den dunklen Welttheil" einverleibt hat, sind vier Sprachen mit Fünf als Zahl-Basis angeführt, nämlich: Ki-Yan, Ki-yassa, Dschalif, Súsi. Im Ki-Nyassa heisst also z. B. 1 = kimodzi, 2 = vi-wiri, 3 = vitatu, 4 = vinyé, 5 = visiano 6 = visano na kimodzi, 7 = visano na vi-wiri, 8 = visiano na vitatu, 9 = visano na vinyé, 10 = tschixumi, 11 = pambula na modzi, 16 = pambula isano na imodzi, 20 = makumi mawiri, 30 = makumi madatu, 40 = makumi manyé, ..., woraus deutlich hervorgeht, dass sich bei Fünf der erste Ruhepunkt der Zahlwort-Bildung befindet. Freilich zeigt diese Sprache, gerade so wie alle bis jetzt bekannten nach der Basis Fünf zählenden Sprachen, einen Anklang an die Basis Zehn, und zwar dadurch, dass zehn nicht durch zwei mal fünf ausgedrückt wird, sondern einen besonderen Stamm hat. Was die Basis Zwanzig anbetrifft, so wurde dieselbe am consequentesten von den alten Azteken angewandt, die z. B. 60 durch 3 mal zwanzig, 100 durch 5 mal zwanzig ausdrückten und demnach erst für 400 und dann für 8000 ein neues Stammwort besassen. Sonst tritt die Grundzahl Zwanzig, namentlich bei den Scandinaviern, den Kelten (vergl. quatre-vingts im Franz.), den Wallisern und einigen Völkern des Kaukasus auf. Ob und in wie weit die Basis Zwanzig bei uncultivirten Völkern auftritt, bedarf noch der genaueren Erforschung. Man beachte, dass, wenn auch die Zahlwörter unter Zwanzig quinar oder deci-

mal gebildet werden, die Basis Zwanzig dennoch als maassgebend zu betrachten ist, wenn 40, 60, 80 u. s. w. als Vielfache von 20 ausgedrückt werden. In Sprachen, bei denen die Basis Fünf, Zehn oder Zwanzig unzweifelhaft vorwiegt, kommen bisweilen auch Anklänge an die Basis 4, 6, 9 sporadisch vor. So heisst 18 im Wallisischen deu-naw, d. h. 2 mal neun, im Bretonischen tri-onche, d. h. 3 mal sechs, während sonst in diesen Sprachen von einem Neunersystem oder einem Sechsersystem nichts zu finden ist.

Nur ganz ausnahmsweise treten noch andere Basen, als 5, 10, 20 als vorherrschend auf. So sollen die Eingebornen von Neu-Seeland ein unzweifelhaftes Elfersystem haben, indem sie 12 durch elf und eins, 13 durch elf und zwei u. s. w. ausdrücken, und für 121, ja sogar für 1331 (gleich 11 mal 11 mal 11, entsprechend unserm tausend) ein neues kurzes Stammwort besitzen. Eine Bestätigung oder Widerlegung dieser Mittheilung eines Reisenden würde von grösster Wichtigkeit sein. Wie schon oben erwähnt ist, sollen nach Flegel die Aphò's in Afrika deutliche Anfänge eines Zwölfersystems haben. Endlich hat Herr von den Steinen im Jahre 1884 bei den Baccaraïbi am Xingu ein freilich nur bis zur Zahl Sechs ausgebildetes und die Multiplication nicht verwendendes Zweiersystem aufgefunden, indem also z. B. 6 durch zweiundzweiundzwei ausgedrückt wird. Noch tiefer stehen die Botokuden, die im buchstäblichen Sinne des Wortes nicht bis drei zählen können, da sie ausser eins und viel keine Zahlunterschiede ausdrücken zu können scheinen.

Viele Naturvölker werden nicht bloss im Stande sein, Zahlen sprachlich mitzutheilen, sondern auch mit denselben zu rechnen, namentlich, wenn es sich um ihren Profit handelt. Es ist daher wichtig, zu erfahren, ob sie ausser ihren Fingern noch sonstige Hülfsmittel beim Rechnen anwenden, ob sie das Resultat kleiner Multiplicationen, wie wir das Einmaleins, im Kopfe haben oder erst in jedem einzelnen Falle durch Addition allmählich finden, ferner, ob sie die Abstractionsfähigkeit besitzen, kleine Rechen-Exempel auch mit unbenannten Zahlen, d. h. ohne Rücksicht auf bestimmte zu zählende Dinge auszuführen. Wirkliche Zifferschriften oder auch nur Surrogate dafür werden bei Naturvölkern selten oder nie gefunden werden. Da es aber nicht unmöglich ist, dass Anfänge von Zahldarstellungen, etwa durch methodisches An-

einanderreihen von Steinchen, von Perlenschnüren u. s. w., bei manchen Völkern aufgefunden werden, so möge hier noch eine gedrängte Uebersicht der Entwickelungsstufen der Zifferschriften Platz finden, die ich meinem soeben in Virchow-Holtzendorff's Sammlung erscheinenden Vortrage über „Zahl und Zählen“ entnehme.

Entwickelung der Zifferschrift.

Principien.	Beispiele.	Bemerkungen.
1) **Natürliche Zahlzeichen:**	8 = ·:·:· oder ǀǀǀǀǀ ǀǀǀ oder ○○○ ○○○○○ (aztekisch).	Azteken bis zur Zahl 20; Griechen und Römer in sehr alter Zeit bis 10; (Würfel Domino, Karten, Kerbholz).
2) **Additives Princip:**	1885 = MDCCCLXXXV (römisch).	Azteken; Phönizier; Römer; Griechen auch, aber nur bis 400 vor Chr. G.; Hebräer bis etwa 150 vor Chr. G.
3) **Alphabetisches Princip:**	1885 = ͵αωπέ (griechisch); es bedeutet nämlich: $\alpha = 1$, ͵$\alpha = 1000$, $\omega = 800$, $\pi = 80$, $\varepsilon = 5$.	Griechen von 400 vor Chr. G. an; Hebräer von etwa 150 vor Chr. G. an; Syrer, Kopten, Armenier, Aethiopier.
4) **Multiplicatives Princip:**	1885 = 1 M 8 C 8 X 5, 1008 = 1 M 8, 1080 = 1 M 8 X. 180 = 1 C 8 X; wo M, C, X bezw. die Stufenzahlen tausend, hundert, zehn, bedeuten.	Chinesen ganz consequent. Gemischt mit andern Principien auch sonst, z. B. Römer bei grössern Zahlen: 11885 = XIMDCCCLXXXV.
5) **Marken-Princip:**	·:· · · · 1885 = 1 8 8 5, ·:· 1008 = 1 8, ·:· · 1080 = 1 8, · · · 180 = 1 8.	Consequent nirgends. Die Syrer erheben bei den Zahlen von 400 an ihre Einer zu Hundertern, Tausendern u. s. w. durch Punkte oder Striche; Griechen bei den Zahlen von 1000 bis 10000; Römer zuweilen, auf einer ausgegrabenen Tafel ist 1 180600 ausgedrückt durch $\overline{\lvert X \rvert}$ $\overline{\text{CLXXX}}$ DC.
6) **Columnen-Princip:**	M C X I 1885 = 1 | 8 | 8 | 5 1008 = 1 | | | 8 1080 = 1 | | 8 | 180 = | 1 | 8 |	In Europa im früheren Mittelalter. (Rechnen auf dem Abacus, Rechenbrett.)
7) **Princip des Stellenwerths:** (In Verbindung mit dem Gedanken, auch das Nichts zu bezeichnen.)	Der Werth der vorletzten Ziffer wird verzehnfacht, der der drittletzten verhundertfacht u. s. w. Ein Füllzeichen (ziphra, Null) füllt die Stelle einer nicht vorhandenen Stufenzahl aus. Mit den zehn Ziffern 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 0 lässt sich jede noch so grosse Zahl schreiben. Abschluss der Entwickelung. Ideal erreicht.	Von indischen Brahmanen im 4ten Jahrhundert nach Chr. G. erfunden, um 800 zu den Arabern gelangt (Alchwarizmî, latinisirt: Algoritmus), durch Spanien um 1000 den westeuropäischen Gelehrten bekannt geworden. Kampf der Algoritmiker gegen die Abacisten bis 1200. Sieg der Null unter Leonardo von Pisa. Allmähliches Eindringen der Zifferschrift und des Rechnens der Inder in's Volk am Ende des Mittelalters. Jetzt von allen Culturvölkern gekannt und geübt.

Anthropologie und prähistorische Forschungen.

Von

Rudolf Virchow.

Anthropologie im weiteren Sinne des Wortes umfasst die ganze Lehre vom Menschen, sowohl in physischer, als in psychologischer Beziehung. Im engeren Sinne beschränkt man sie auf die Erforschung und Darstellung der physischen Eigenschaften des Menschen, so jedoch, dass eine Reihe von Eigenthümlichkeiten des gesellschaftlichen Lebens, welche durch wirkliche Naturobjecte, wie Nahrungsmittel, Geräth, Waffen, Schmuck, Bauten ausgedrückt werden, mit in die Betrachtung einbezogen werden. Dies gilt namentlich für die prähistorische (vorgeschichtliche) Anthropologie. Allein die Grenzen zwischen prähistorischen und historischen Gegenständen sind überaus schwankend. Nicht nur zu derselben Zeit bestehen an dem einen Orte geschichtliche an dem andern vorgeschichtliche Zustände, so dass z. B. das Innere Australiens noch der Vorgeschichte angehörte, als grosse Abschnitte seiner Küstenländer gut gekannt waren, dass man von der Existenz der neuen Welt noch nichts wusste, als die alte Welt schon seit Jahrtausenden der wirklichen Geschichte erschlossen war, — sondern es können auch geschichtliche und nichtgeschichtliche Zeiten mit einander abwechseln, wie das Beispiel von Ostdeutschland zeigt, welches in den ersten Jahrhunderten der christlichen Zeitrechnung dem römischen Handel geöffnet war und sich mit der Völkerwanderung wieder auf Jahrhunderte schloss. Die Wanderungen der Polynesier sind, wie die der Arier, zum grössten Theil vorhistorisch; nichtsdestoweniger wird durch eine umsichtige Erforschung der Sprachen und Sagen der einzelnen Völker des fernen Ostens, in Verbindung mit einer Feststellung der physischen Verwandtschaftsverhältnisse, der Hausthiere, der Kriegs- und Haus-

geräthe, allmählich eine Art von geschichtlichem Verständniss erschlossen, welches weit über die geschriebene Geschichte und über die Tradition Oceaniens hinausreicht. Damit ist zugleich eine der Hauptrichtungen der modernen Anthropologie angedeutet, diejenige nämlich, welche es sich zur Aufgabe stellt, die Entwickelungsgeschichte der Menschheit zu ermitteln.

Allerdings hat auch diese Entwickelungsgeschichte einen doppelten Weg. Der eine verfolgt die Frage der physischen Entwickelung. Wie ist der Mensch entstanden? Wie haben sich die einzelnen Rassen und Stämme gebildet? Haben alle Menschen, gleichviel welcher Rasse oder welchen Stammes, eine gemeinschaftliche Abstammung oder giebt es mehrere Urrassen? Entscheidet man sich für die Einheit des Menschengeschlechts, wo war sein Ursitz und wie gestalteten sich von da aus die auseinandergehenden Wanderungen und Verzweigungen der Rassen und Stämme? Und wiederum, wenn „erste Menschen“ die Ahnen der ganzen Menschheit waren, stammten sie ihrerseits von anderen Geschöpfen ab, von denen sie sich allmählich durch eine fortschreitende Ausbildung ihrer Organisation entfernten?

Der andere Weg ist der der Culturgeschichte, deren Anfänge in die Archäologie und in die Paläontologie zurückführen. Ist die menschliche Organisation so eingerichtet, dass derselbe Gang der geistigen Entwickelung oder doch wenigstens ein ganz ähnlicher an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten aus einer inneren Nothwendigkeit gefunden wurde und dass, unabhängig von einander, verschiedene Völker dieselben Erzeugnisse der Arbeit hervorbrachten, dieselben Methoden der Technik entdeckten, dieselben Erfindungen machten? oder war es nur die Ueberlieferung von Mensch zu Mensch, von Stamm zu Stamm, welche die einmal gefundenen Kenntnisse übermittelte, und ohne welche ein grösserer Fortschritt überhaupt nicht geschehen ist? Nirgends ist die Entscheidung folgenreicher, weil jede Einseitigkeit und Voreiligkeit die grössten Trugschlüsse in Bezug auf die höchsten Fragen der Menschheit nach sich zieht.

Warum sollte nicht, was ein Mensch erfindet, von hundert anderen in gleicher Weise erfunden werden? Aber warum sollte nicht auch, was einmal erfunden ist, auf dem Wege der Ueberlieferung sich im Laufe langer Zeiträume zu allen Menschen verbreiten können? Theoretisch ist das eine wie das andere möglich; in Wirklichkeit handelt es sich aber darum, die Merkmale zu

ermitteln, an welchen die spontane Erfindung und die bloss traditionelle Mittheilung erkannt und unterschieden werden können. Die Bearbeitung der Steine gehört sicherlich zu den frühesten Erfindungen des Menschen; aber berechtigt uns die grosse Uebereinstimmung in der Methode dieser Bearbeitung, welche bis in die ältesten Zeiten der Vorgeschichte zurückreicht, zu dem Schlusse, dass diese Bearbeitung von einem Menschen oder einem Stamme erfunden ist und schon in der Zeit des Mammuth den sämmtlichen, damals lebenden Stämmen mitgetheilt war?

In den verschiedensten Welttheilen haben sich gewisse Brennpunkte der Cultur gebildet, überall entzündet durch die Arbeit gewisser bevorzugter Volksstämme. So in Asien jene uralten Herde der Bildung in China und Japan, in Indien, in Mesopotamien und Phönicien, so in Aegypten, in Griechenland und Italien, so in Mexiko und Peru. Von einigen derselben hat sich die Cultur nachweisbar in weiter Ueberlieferung zu einem grossen Kreise anderer Völker verbreitet: die westasiatischen Culturländer, Aegypten, die südeuropäischen Gebiete gelten mit Recht als die Ursitze derjenigen Erkenntniss, welche endlich unter dem Zusammenwirken semitischer, romanischer und germanischer Nationen die moderne Cultur geschaffen hat. In Hinterasien und Amerika dagegen schliesst sich die besondere Cultur auch der am meisten fortgeschrittenen Völker in engere Grenzen; sie bleibt gleichsam ein Geheimgut, welches vor jeder Berührung mit der Aussenwelt gehütet und dadurch selbst in jene starren Formen gebannt wird, welche der europäischen Auffassung gänzlich fremdartig entgegenstehen.

Aber gleichviel, welches das spätere Geschick dieser Culturen war, anthropologisch betrachtet, bieten sie ein grösseres Interesse in ihren Anfängen, gleichsam in ihren Anlagen, als in ihrer weiteren Ausbildung. Wie entstanden sie? Wo hatten sie ihre Wurzeln? Ueberall, auch in den ältesten Culturländern, stossen wir bei genauerer Nachforschung auf noch ältere Bevölkerungen. Viele Culturvölker betrachteten sich als die ersten Bewohner ihres Landes, sie nannten sich Eingeborene (Aboriginer, Autochthonen), aber die anthropologische Forschung zeigt fast überall noch frühere Eingeborene. In Indien und Japan, in Assyrien und Aegypten, in Griechenland und Italien enthüllt uns der geöffnete Schooss der Erde die Ueberreste älterer Aboriginer; selbst diejenigen, deren späte Enkel sich diesen Namen beilegten, werden zu Ein-

wanderern, welche die frühere Bevölkerung entweder verdrängten oder vernichteten, oder in sich aufnahmen und ein neues Mischvolk zeugten, dessen Elemente ganz verschiedene Herkunft haben.

Diese Elemente auseinander zu lösen, ist eine der Aufgaben der Anthropologie. Sie lässt sich natürlich nur local erfüllen. Denn die Anthropologie kann, wie die Paläontologie, die zeitliche Aufeinanderfolge der lebenden Geschlechter mit Sicherheit nur an bestimmten Oertlichkeiten feststellen, indem sie gleichsam Schicht um Schicht eine Einwanderung nach der anderen (falls überhaupt mehrere stattfanden) abschält, um endlich den Untergrund der Urbevölkerung bloss zu legen. Erst, wenn dies an einer Reihe einzelner Orte geschehen ist, beginnt die Combination der Localerfahrungen zu einem grösseren culturgeschichtlichen Bilde. Ohne eine genaue Vorkenntniss der Volksschichtungen ist es unmöglich, zu erforschen, welche körperlichen und geistigen Eigenschaften jeder einzelne Stamm in die spätere Vereinigung oder Mischung eingebracht hat, unmöglich zu bestimmen, welches Verdienst jedes Volk um die Anhäufung der materiellen oder ideellen Reichthümer der schliesslichen Gemeinschaft sich erworben hat. Welcher Stamm hat zuerst den Stein polirt? welcher hat zuerst Feuer gemacht? welcher Metalle bearbeitet? welcher Hausthiere gezogen? welcher Getreide gebaut und nutzbare Bäume gepflanzt? welcher Staaten gegründet? welcher Schriftzeichen gebraucht?

Diese Fragen, welche sich leicht vervielfältigen lassen, sind vielleicht zu einseitig gestellt. Es mag sein, dass das Steinschleifen, das Feuermachen, die Metallbearbeitung, das Schreiben an mehreren Orten erfunden und ausgebildet worden ist, aber nichts berechtigt vorläufig zu der Annahme, dass dies an vielen Orten unabhängig geschehen sei. Grosse Erfindungen sind sehr schwierige Dinge, und die Stämme, welche früh isolirt wurden, wie die Australier, haben ein sehr geringes Maass von Culturfortschritten aufzuweisen, obwohl die Noth, die grosse Lehrmeisterin, ihnen Jahr für Jahr sehr nahe tritt. Die Kenntniss der Naturvölker, von denen jetzt eines nach dem andern durch die Einwanderer erdrückt oder aufgesogen wird, hat der modernen Anthropologie für die Erforschung der prähistorischen Urvölker die wichtigsten Hülfsmittel dargeboten. Gerade deshalb ist es eine der ernstesten Aufgaben unserer Zeit, die Eigenthümlichkeiten der noch vorhandenen Naturvölker so genau wie möglich festzustellen,

alle noch vorhandenen Ueberreste ihrer Cultur sorgfältigst zu sammeln, und der Nachwelt, welche bald dieses Mittels der Untersuchung beraubt sein wird, eine Literatur zu hinterlassen, welche reicher und vollständiger, als es für uns die klassische Literatur gethan hat, die Quellen für eine vergleichende Wissenschaft vom Menschen zu erhalten im Stande ist.

Was hier von den Naturvölkern gesagt ist, gilt in gewissem Sinne auch von den eigentlichen Culturvölkern, zunächst von denen mit höherer, aber abgeschlossener Cultur. Die letzten derselben, Inder, Chinesen und Japaner, werden täglich mehr den Einwirkungen der occidentalischen Cultur zugänglich; Kleidung und Sprache, Sitten und physische Erscheinung, die Methoden der Kunst und des Handwerks, der Geschmack, die Formen der Gesellschaft und des Staates verändern sich, und bald werden Bücher, Abbildungen, Knochen und Arbeitserzeugnisse auch in Bezug auf sie die alleinigen Mittel sein, die Besonderheit ihrer Entwickelung späteren Geschlechtern zu verdeutlichen.

Die modernen Culturvölker befinden sich ihrerseits in beständiger Umwälzung, wenn auch der Charakter der Reform im Allgemeinen dem Gange ihrer Entwickelung in höherem Maasse eigen ist. Die volksthümliche Ueberlieferung ist überall im Aussterben, die alten Sagen gerathen in Vergessenheit, und in vielen Ländern Europas finden sich nur noch wenige älteste Leute, welche als lebendige Zeugen einer fast verschollenen Anschauung übrig geblieben sind. Die freie Bewegung der Massen bedingt immer neue Mischungen des Blutes und der Vorstellungen. Das fortschreitende Wachsthum der grossen Städte tödtet die Erinnerung an die bis dahin lebende Vergangenheit des Landes. Die Provinzen bringen ihre Besonderheiten zum Opfer in dem nationalen Aufbau der Staaten, und auch die Staaten selbst werden mehr und mehr genöthigt, sich dem Allen gemeinsamen Gange der occidentalischen Cultur zu fügen. Das internationale Wesen entfaltet sich immer gewaltiger trotz aller Intensität der nationalen Bewegungen. So ist auch hier viel zu fixiren, was der grosse Strom der Geschichte schnell hinwegschwemmen dürfte; ja man kann dreist behaupten, dass Vieles unrettbar verloren sein wird, wenn die gegenwärtige Generation nicht wenigstens die Erinnerung daran sicher stellt.

Aus dem Mitgetheilten ergiebt sich von selbst, wohin die Nachforschungen und Sammlungen der Reisenden zu richten sind.

Einzelne Rathschläge sind hauptsächlich in zwei Richtungen zu ertheilen:

1) Prähistorische Aufgaben.

Die vorgeschichtliche Archäologie wird gegenwärtig überall in 3 grössere Perioden eingetheilt: die Steinzeit, die Bronzezeit und die Eisenzeit. Freilich fehlt an nicht wenigen Orten die Bronzezeit gänzlich, oder sie wird durch eine blosse Kupferzeit ersetzt. Man kann daher etwas allgemeiner eine vormetallische und eine metallische Zeit unterscheiden, wobei sich für jede derselben je nach den Eigenthümlichkeiten des Ortes eine Reihe von Unterabtheilungen aufstellen lässt. So hat man die Steinzeit in eine ältere (paläolithische) und eine jüngere (neolithische) geschieden, je nachdem die Steingeräthe bloss geschlagen wurden und in dieser rohen Form zur Verwendung kamen, oder geschliffen (polirt) wurden. Aber das Beispiel mancher Polynesier, die noch heute kein Thongeräth besitzen, aber wohl polirtes Steingeräth, belehrt uns, dass jene Abtheilungen nur einen beschränkten Werth für das Verständniss des Gesammtbildungsstandes eines Volkes haben, denn es ist sicherlich ein sehr erheblicher Unterschied, ob ein Volk der älteren Steinzeit die Kunst der Topfbereitung kannte oder ob dieselbe noch einem Volke der jüngeren Steinzeit unbekannt geblieben ist. Es wird daher überall nöthig sein, sich nicht auf vereinzelte Merkmale zu beschränken. Namentlich ist überall auf das Sorgsamste zu beachten, welche Nahrung das Volk genoss, ob es z. B. nur wilde Thiere, Fische, Muscheln, oder ob es auch Hausthiere und welche benutzte. Alle Arten von Knochen, Geräthen, Muscheln und Schalen auf alten Wohn- und Rastplätzen sind daher sorgsam zu sammeln.

Im Allgemeinen wird anzunehmen sein, dass die Bildung der Erdoberfläche auch zur Zeit der ältesten Steinzeit schon der gegenwärtigen entsprach. Nichtsdestoweniger wissen wir, dass manche geologische Vorgänge, namentlich vulkanische Ausbrüche, Torf- und Moorbildungen, Fluss- und Seeanschwemmungen Menschen mit ihren Wohnungen oder Geräthen überdeckt haben. Auch ist die Frage noch unentschieden, ob nicht schon in der Zeit der Tertiärformation der Mensch gelebt hat und ob nicht seine Knochen und seine Geräthe, namentlich steinere, als wirkliche Bestandtheile in ältere sedimentäre Bodenschichten aufgenommen worden sind. Ueberall, wo sich ein Verdacht dieser Art ergiebt, sind die

einzelnen Schichten des Erdbodens in ihrer Reihenfolge genau aufzunehmen, ihre Mächtigkeit zu messen, Proben davon zu sammeln, vor Allem aber die eigentliche Fundstelle mit minutiöser Genauigkeit zu messen und zu beschreiben. Die Möglichkeit, dass durch Verschüttung oder Beerdigung erst später die gefundenen Gegenstände an eine solche Stelle gelangt sind, ist klar in's Auge zu fassen und alle darauf bezüglichen Merkmale sind niederzuschreiben.

Von entscheidender Wichtigkeit für diese ältesten Funde sind die gleichzeitigen Thiere, namentlich die ausgestorbenen Säugethiere und Vögel. Nicht nur in Europa, sondern auch in Asien, in Amerika, in Neuseeland ist es nicht mehr zu bezweifeln, dass der Mensch noch mit solchen jetzt ausgestorbenen Thieren zusammen gelebt hat. Freilich waren nicht alle diese Thiere „vorweltliche" oder „vorsündfluthliche". Die grossen Vögel Neuseelands sind wahrscheinlich zu Grunde gegangen, wie, bis auf wenige, künstlich gehegte Exemplare, der Auerochse und das Elenthier Europas, vernichtet durch späte Geschlechter von Menschen. Es ist ferner wohl zu unterscheiden, ob es sich um Thiere der Diluvial- oder Quaternärzeit oder um solche der Tertiärzeit handelt. In dieser Beziehung wäre es von höchster Bedeutung, den Spuren untergegangener und in älteren Erdschichten wenigstens in ihren Knochen erhaltener Geschlechter von Affen und Halbaffen nachzuspüren, wie sie in den letzten Jahrzehnten in immer häufigerer Folge in Europa (Frankreich, Griechenland) und Asien aufgefunden sind. Ganz besondere Aufmerksamkeit verdienen Madagascar, Ostindien und die Sunda-Inseln, welche noch heute zahlreiche Halbaffen und einige der höchststehenden (anthropoiden) Affen beherbergen. Möglicherweise könnte auch das Festland von Afrika für diese Seite der Forschung Material liefern. Mag man nun die Frage von der Menschen-Entstehung im Sinne der Descendenzlehre oder in dem der Schöpfungslehre auffassen, immer wird es seinen grossen Werth haben, wenn es gelingen sollte, neue, dem Menschen nahe stehende Affen oder Halbaffen, wenn auch nur geologisch, aufzufinden.

Die ältesten Wohnstätten des Menschen, welche man kennt, sind Höhlen, namentlich Höhlen der Kalkgebirge. Nicht nur in Europa (Westfalen, Nassau, Franken, Schwaben, Polen, Oesterreich, Belgien, England, Frankreich, Italien, Spanien), sondern auch in Palästina, in Brasilien, in Südafrika, auf den Philippinen u. s. f.

kennt man solche **Höhlenwohnungen**. In der Mehrzahl derselben ist durch hindurchströmende Bäche oder eintretende Wässer und Seen die ursprüngliche Beschaffenheit des Bodens verändert; Sickerwasser hat nicht bloss die Wände mit Stalaktiten bekleidet, sondern auch den Boden mit harten Tropfsteinplatten bedeckt; von der Decke und den Wänden sind kleinere oder grössere Stücke des Felsens herabgestürzt oder es ist im Laufe von Jahrhunderten die verwitternde Oberfläche als ein feines Pulver herabgefallen und hat sich in zuweilen sehr mächtigen Schichten auf den Boden abgelagert. Diese Deckschichten müssen erst vorsichtig durchbrochen oder weggenommen werden, ehe man auf jenes Niveau gelangt, auf welchem die alten Troglodyten lebten. Hier erst, meist eingeschlossen von Sickermasse oder „Höhlenlehm“, und nur mit grösster Vorsicht unversehrt daraus zu gewinnen, finden sich die Ueberreste der Vorzeit. Hier liegen namentlich die Knochen der verspeisten Thiere, des Wildes, des Geflügels, der Fische, vielfach gespalten oder wenigstens zerbrochen, auch wohl benagt, geschnitten oder gesägt. Auf die Jagdbeute welche in den ältesten Höhlenwohnungen allein gefunden wird, folgen oft früh die Knochen von Hausthieren oder wenigstens von gezähmten und gewöhnlich eingeführten Thieren: der Jäger wird zum Hirten und dieser zum Viehzüchter. Die Fischerei, zuerst mehr auf die Schalthiere und die schwerer beweglichen Bewohner des Wassers gerichtet, erreicht bald auch die eigentlichen Fische, selbst die grösseren, welche nur mit künstlichem Geräth gefangen werden können. Höchst vereinzelt finden sich Reste vegetabilischer Nahrung. Dagegen hat man vielmals einzelne Menschenknochen aus diesen Schichten unter sehr verdächtigen Zeichen aufgehoben; wie noch bis auf unsere Tage die Fidji-Leute ihre kannibalischen Schmäuse in Berghöhlen gefeiert haben, so mögen wohl auch an anderen Orten vorgeschichtliche Kannibalen in Höhlen der **Anthropophagie** gefröhnt haben. Indess fehlt noch viel dazu, dieser Möglichkeit in unseren Vorstellungen von der Vorgeschichte des Menschengeschlechts eine solche Sicherheit und Ausdehnung zu gewähren, wie es Manche wünschen, denen die Menschenfresserei als ein nothwendiges Durchgangsstadium der menschlichen Cultur überhaupt erscheint. Nur zu oft hat man Menschenopfer, die gewiss zahlreich genug an vielen Orten vorgekommen sind, und Menschenfresserei mit einander verwechselt. Darum wird es sehr genauer Erhebungen über

die Einzelheiten der Funde bedürfen, um zu entscheiden, in welche Gruppe der einzelne Fall zu stellen ist.

Dabei ist zugleich zu beachten, dass es auch in vorhistorischer, wie in historischer, Zeit Höhlen gegeben hat, welche zur Bestattung und Beisetzung von Todten gedient haben, ja sogar solche, in welchen einzelne Theile der Höhle oder Nebenkammern zur Leichenbestattung, die Haupthöhle als Wohn- oder Rastplatz gedient haben. In allen solchen Fällen sind nicht nur die menschlichen Knochen, namentlich die Schädel, möglichst vorsichtig loszulösen und zu sammeln, sondern auch alle Zugaben zusammenzuhalten und die Lage, die Umgebungen und Bedeckungen der Knochen protokollarisch mit peinlichster Genauigkeit festzustellen.

Manche Höhlen haben nur wilden Thieren, manche sogar nur „vorweltlichen" zum Aufenthalt oder als Zufluchtsstätten gedient. In anderen ist der Mensch diesen Thieren gefolgt, und während die tieferen Schichten des Höhlenlagers oder des Tropfsteins nur Thierknochen einschliessen, finden sich in höheren auch die Ueberreste des Menschen selbst oder seiner Thätigkeit. Ja, es lassen sich hier nicht selten mehrere Etagen unterscheiden, welche den verschiedenen Epochen der vorgeschichtlichen Zeit angehören, z. B. tiefere Etagen mit Resten des Mammuth, höhere mit denen des Renthiers, noch höhere mit denen der heutigen Hausthiere und mit Spuren des Menschen. — Hat man doch in Frankreich und der Schweiz unzweifelhafte Zeichnungen und Schnitzwerke des Menschen aus jener ältesten Zeit auf Mammuth-, Elfenbein und Renthierknochen aufgefunden.

Die Werke der menschlichen Hand sind natürlich in allen Schichten von höchster Bedeutung, auch wenn sie die allerrohesten sind. Einzelne Stücke von Feuerstein, Obsidian, Kieselschiefer, wenn sie Merkmale willkürlicher Zuschlagung darbieten. sind wichtig, so klein und so roh sie übrigens auch sein mögen, und sie sollten stets aufbewahrt werden, um einer wiederholten Nachprüfung unterworfen werden zu können. Topfscherben, zumal verzierte, und wenn sie noch so geringfügig erscheinen, sind geeignet, werthvolle Anhaltspunkte für die Vergleichung zu bilden. Knochen oder Geweihstücke, welche geschnitten, gesägt oder nur geklopft sind, oder welche durch irgend einen andern Umstand die Einwirkung des Menschen erkennen lassen, Muschelschalen

und Thierzähne, welche durchbohrt oder zerschnitten sind, müssen stets als Gegenstände besonderer Aufmerksamkeit gelten.

Dass endlich die Höhlen selbst, das Gestein, in welchem sie liegen, ihre Gestalt und Grösse, ihre Höhenlage, ihre Zugänglichkeit von einer oder mehreren Seiten, namentlich von oben her, die Zahl und Höhe der in ihnen enthaltenen Absätze mit Originalproben aufgenommen werden müssen, darf wohl kaum erwähnt werden.

Nächst den Wohn- und Grabhöhlen kommen vorzugsweise in Betracht die im Freien gelegenen Wohnplätze der vorgeschichtlichen Menschen. Unter ihnen haben ganz besondere Aufmerksamkeit erregt die zuerst in Dänemark aufgefundenen Küchenabfallshaufen (Kjökkenmöddinger), welche besonders häufig in Küstengegenden vorkommen und ausser spärlichen Säugethierresten hauptsächlich Muschelschalen enthalten. Manchmal bilden dieselben förmliche Berge. Solche Muschelberge sind unter dem Namen der Casqueiros oder Sambaquis an der Küste von Brasilien, unter dem der Paraderos in Patagonien, mehrfach beschrieben; sie finden sich an der Küste von Chile, auf den Andamanen u. a. Bis jetzt sind nur wenige Schädel von Menschen aus ihnen bekannt und deren Lage und Fundverhältnisse wenig genau ermittelt. Eine weitere Aufmerksamkeit auf dieselben ist dringend geboten, da die sonstigen Einschlüsse es wahrscheinlich machen, dass diese Haufen und Berge aus sehr verschiedenen Zeiten stammen und sehr verschieden lange vergrössert worden sind.

Ein besonderes Verhältniss ist hier vielleicht am besten anzuschliessen: das Vorkommen menschlicher Arbeitsproducte im Guano der peruanischen Inseln. Unter ihnen sind namentlich Statuetten in Holz, deren Bedeutung bis jetzt nicht ganz klar ist, zu erwähnen. Weder chronologisch, noch geologisch ist die Geschichte dieser Einschlüsse bis jetzt so genau verfolgt, als die Eigenthümlichkeit der Gegenstände es erfordert.

An anderen Orten findet man die Reste alter Wohn- und Rastplätze in der Erde. An einzelnen Orten Europa's, wie in Schussenried (Schwaben), unter der Stadt Bordeaux, in Mähren sind uralte Wohnplätze aufgedeckt worden, welche später von alluvialen oder selbst glacialen Bodenschichten überschüttet wurden. Die Wohnstätte des Urvolkes von Schussenried, welche der Renthierzeit angehört, hat eine um so grössere Bedeutung erlangt, weil hier sogar noch erhaltene und erkennbare Ueberreste borealer

Pflanzen, namentlich Moose, als Zeugnisse des damals, am Schlusse der Eisperiode, ganz verschiedenen Klimas dieser Gegend entdeckt wurden. An zahlreichen anderen Orten findet man künstliche Erdhöhlen, Trichter oder Gruben, welche Kohlen, Thierknochen, Körner von Pflanzen, Topfscherben, Klumpen von gebranntem Lehm und andere Zeichen menschlicher Thätigkeit enthalten. Ob es sich hier um wirkliche Wohnungen oder um blosse Heerdstellen, Keller u. dgl. handelt, lässt sich nur durch eine umsichtige Blosslegung und Ermittelung aller Einzelheiten feststellen. So sind namentlich die Abdrücke pflanzlicher Theile in dem Lehm der früheren Wände geeignet, Aufschluss über etwaigen Ackerbau der Bewohner zu geben. Die erste Aufmerksamkeit auf diese Stellen wird gewöhnlich durch die schwarze, kohlige Färbung des Erdreichs an zufälligen Durchstichen oder an der beackerten Oberfläche erregt. Endlich giebt es Steinhäuser, wie sie noch heutigen Tages die Eskimo errichten, und andere Steinbauten, welche die längere Anwesenheit des Menschen an diesen Stellen anzeigen.

Auf der Grenze zwischen eigentlichen Wohn- und blossen Zufluchtsstätten stehen die Sumpfhorste. Hier finden sich auf natürlichen festeren Stellen Halbinseln und Inseln, oder auf künstlich, zuweilen wallartig angelegten Erhöhungen Reste von Nahrung und Hausgeräth, auch wohl Waffenstücke, Feuerstellen, welche geeignet sind, Zeit und Art der Benutzung zu erläutern. Sumpfburgen, wie die italienischen Terramaren sie zum Theil darstellen, und wie sie auch in Frankreich, Deutschland u. s. w. vorkommen, verdienen eine besondere Berücksichtigung.

Wir können hier vielleicht am zweckmässigsten die Pfahlbauten anreihen. Als man sie zuerst durch die schweizer Entdeckungen würdigen lernte, legte man der Erfahrung, dass noch gegenwärtig viele Küsten- und Inselvölker des indischen und des stillen Oceans, ja selbst Binnenstämme Afrikas regelmässig auf Pfählen ihre Wohnungen, nicht nur über dem Wasser, sondern hier und da auch auf dem Lande errichten, wenig Werth bei. Noch jetzt verbinden Manche mit dem Namen der Pfahlbauten regelmässig den Begriff urältester Wohnungen der Steinzeit, obwohl die weitergehende Forschung gelehrt hat, dass selbst in Europa noch bis in die historische Zeit hinein in sehr verschiedenen Ländern Pfahlbauten im Gebrauche waren. Es wird also überall mit grosser Kritik zu untersuchen sein, ob man es mit vor-

historischen oder mit späteren, ja vielleicht selbst mit ganz modernen Pfahlbauten zu thun hat, wie es denn selbstverständlich ist, dass zur Annahme eines Pfahlbaues nicht bloss der Nachweiss von Pfählen, sondern auch der Nachweis einer Bewohnung des Baues also namentlich das Vorkommen von Resten menschlicher Thätigkeit im Grunde des Sees oder Meeres zwischen den Pfählen nöthig ist. Meist lässt sich erst aus diesen Ueberresten ermitteln, welcher Zeit oder Culturperiode der Bau angehört hat.

Obwohl bis jetzt aus aussereuropäischen Ländern über vorhistorische Pfahlbauten wenig Sicheres vorliegt, so lässt sich doch mit einiger Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass an vielen Orten Spuren davon aufzufinden sein müssen, wenn erst Meere und Sümpfe, Fluss- und Seeufer genauer darauf untersucht und vorkommende Gelegenheiten von Entwässerungsanlagen, Hafen- und Strassenbauten mehr benutzt werden. Wo alte Pfähle im Wasser bemerkt werden, da kann durch Dreggen mit dem Schleppnetz und Ausschaufeln des Seegrundes oder des Flussbettes der Versuch der Hebung versunkener Gegenstände gemacht werden. Zeigen sich Spuren wirklicher Pfahlbauten, so sind einzelne Pfähle auszuziehen und die Art ihrer Bearbeitung, namentlich die Zuschärfung und Behauung (ob mit bloss steinernen oder metallischen Werkzeugen) zu prüfen, auch die Art des weiteren Aufbaues zu ergründen.

Vorgeschichtliche Befestigungen, namentlich Erd- und Steinwälle, hölzerne Umfriedigungen, sind auch ausserhalb Europas, namentlich in Nord-Amerika (mounds), sehr zahlreich aufgefunden worden. Sie fehlen auch in Süd-Afrika und Polynesien nicht. Indess ist unsere Gesammtkenntniss solcher Anlagen noch sehr beschränkt. Gerade in den aussereuropäischen Culturländern sollte man sie in grösserer Zahl erwarten. Umfang, Form, Lage, etwaige Ausstattung mit Brunnen oder Cisternen, bei Steinwällen die Art des Aufbaues, die Anwendung von Mörtel, das Vorkommen von Feuereinwirkungen, wie bei den europäischen Glasburgen und Schlackenwällen, sind genau zu verzeichnen. Auch das Vorkommen älterer Ueberreste in dem Boden dieser Anlagen ist durch Nachgrabung zu ermitteln.

Sodann sind zu erwähnen vorgeschichtliche Arbeitsplätze. Hierhin gehören namentlich die alten Werkstätten des Steingeräthes, wie sie fast überall in Europa und neuerlich auch in

Aegypten und Hawaii nachgewiesen sind, erkennbar an zahlreichen Splittern des verarbeiteten Gesteins und an zerbrochenen Werkstücken, zuweilen auch an verlorenen, weiter ausgeführten Geräthen, an Scherben von alten Thongefässen, Kohlenheerden, Thierknochen u. s. f. In Belgien und England hat man sogar Schächte oder Brunnen gefunden, welche zur bergmännischen Gewinnung des Feuersteins in kreidehaltige Schichten niedergesenkt worden sind. Alte Mühlsteine, kleinere und grössere Schleifsteine, die sogenannten Kerne (nuclei, noyaux), d. h. Steinknollen, von welchen durch regelmässige Absplitterung scharfe, schneidende oder stechende Bruchstücke gewonnen sind und welche daher durch zahlreiche, meist längliche Splitterungsflächen eine polygonale Gestalt angenommen haben, sind besonders charakteristisch. In Bezug auf die Metallbearbeitung sind alte Schlackenhaufen, Gussformen, Bruchstücke, frühere Geräthe, Metallbarren, hier und da auch Spuren bergmännischer Gewinnung von Metall zu beachten. Töpferwerkstätten, alte Ziegeleien, Glasflüsse u. s. w. werden leicht erkannt werden.

Vorgeschichtliche Opferplätze und Gerichtsstätten, namentlich solche, welche durch besondere Steinstellungen oder bearbeitete Steine, zumal Opferbecken mit Ausflussrinnen oder sonstigen Verzierungen (Näpfchensteine, pierres à écuelles) ausgezeichnet sind, haben eine hervorragende Bedeutung. Ueberall ist hier auch der umliegende Boden zu durchgraben und nach Ueberresten zu forschen, welche die Zeit und die Art der Benutzung genauer erkennen lassen könnten. — Auch für religiöse Uebungen sind offenbar an manchen Orten schon früh abgelegene Gebirgsschluchten oder Felshöhlen benutzt worden und man findet in denselben Menschen- und Thierknochen, Thon-, Stein- und Metallfiguren, allerlei mystische Geräthe. Plastische Nachbildungen, wie man sie in Puerto-Rico, Haiti, Mittelamerika, Sibirien u. s. w. aus Thon, Stein, Gold und Bronze gewonnen hat, bieten für die weitere Erforschung der mythologischen Vorstellungen die wichtigsten Anhaltspunkte.

Ueberaus zahlreich sind in allen Continenten Felsenzeichnungen aus vorgeschichtlicher Zeit. Meist an steilen Felswänden sind einfache Zeichen, wirkliche Figuren, Hieroglyphen eingeritzt. An manchen Orten, z. B. in Haiti sind die Wände bewohnter oder sonst benutzter Felshöhlen, an anderen die inneren oder äusseren Flächen von Steinhäusern mit solchen Zeichnungen

bedeckt. Hier ist eine möglichst genaue Abzeichnung oder ein Gypsabdruck oder sonst eine Abnahme in Stanniol u. s. w. zu veranstalten, auch der Ort recht genau zu bestimmen.

Die in Europa ergiebigste, in den meisten aussereuropäischen Ländern noch wenig ausgenutzte Quelle der vorhistorischen Kenntnisse sind die Gräber. Sie enthalten nicht nur Ueberreste der alten Menschen selbst, sondern auch zahlreiche Beigaben der allerverschiedensten Art. Wo Leichenbrand stattgefunden hat, da ist die Asche oder genauer der Ueberrest von calcinirten Knochen häufig in besonderen Gefässen, namentlich in thönernen Urnen, beigesetzt. In manchen Höhlen finden sich hohle Baumstämme oder hölzerne Särge mit den Ueberresten der Entseelten. Die Gräber selbst sind sehr verschiedenartig, manchmal mit Erdhügeln bedeckt, andermal mit grossen Steinkreisen eingefasst oder mit Steinmänteln umgeben, andermal flach; manche liegen vereinzelt, andere in grösseren Gruppen oder Reihen, bei einander. Nicht wenige enthalten besondere Steinkammern, auch wohl mit längeren Zugängen (Ganggräber). Wo Leichenbestattung vorgenommen ist, da sind nicht selten mit dem Todten Sklaven oder Kriegsgefangene oder Familienangehörige, auch wohl Pferde und sonstige Haus- oder Opferthiere, Waffen, Schmucksachen und sonstige Geräthe mit beigesetzt worden. Die Stellung der Leichen ist gleichfalls sehr verschieden; viele liegen horizontal, bald den Kopf nach Westen, bald nach Osten gerichtet; andere sind in hockender oder fast stehender oder sitzender Stellung beigesetzt. Alle diese Verhältnisse müssen genau angegeben und sämmtliche Gegenstände von einiger Bedeutung aus den geöffneten Gräbern gesammelt werden. Die Eröffnung der Gräber muss sehr vorsichtig, Schicht um Schicht, erfolgen, entweder so, dass von einer Seite her das Grab ausgeräumt wird, oder so, dass die ganze Oberfläche schichtweise abgetragen wird. Kommt man auf die Leichen oder auf Geräthe, so ist jede Uebereilung in der Herausbeförderung zu vermeiden. Die einzelnen Theile müssen in ihrer natürlichen Lage allmählich, am besten mit kleinen Spaten oder Messern oder Löffeln, von der umgebenden Erde isolirt und wenigstens für einige Zeit der Luft ausgesetzt werden, damit sie wieder trocken und hart werden. Sonst läuft man Gefahr, nichts ganz aus der Erde heraus zu befördern. Der Inhalt jedes einzelnen Grabes ist gesondert aufzubewahren und zu verzeichnen. Die Gerippe in ihrer natürlichen Lage zu messen.

Eine besondere Erwähnung verdienen endlich die Mumien,

wie wir sie vorzugsweise aus Nordafrika, von den Canarischen Inseln, aus Peru und Alaska kennen. Ueberall ist es wünschenswerth, die ganzen Mumien mit ihrer Umhüllung nach Europa zu bringen, und nicht etwa bloss die Köpfe abzunehmen, sondern mindestens das ganze Skelet, am besten jedoch auch die noch vorhandenen Weichtheile, namentlich Haut und Haare, zu erhalten. Die Art der Umgürtung mit Stricken und Tüchern, die Beigabe von Harzen u. s. w. ist für die vergleichende Betrachtung von grosser Bedeutung, wie denn überhaupt auch in diesem Falle ein genauer Fundbericht und eine Sammlung aller sonstigen Beigaben empfohlen wird.

Die sogenannten megalithischen Monumente, umfangreiche, aus mächtigen Steinblöcken errichtete Bauten, sind entweder als Grabdenkmäler oder als Culturplätze errichtet worden. Ihre Verbreitung, anfangs nur in England, Frankreich, Deutschland und Skandinavien genauer verfolgt, ist in neuerer Zeit weit über die Grenzen Europas hinaus bekannt geworden. Nicht nur in Nord-Afrika, sondern auch in Asien, namentlich in den Gebirgsgegenden von Ostindien und in Japan sind zahlreiche Monumente dieser Art aufgefunden und beschrieben worden. Indess ist es immer noch nicht gelungen, das gegenseitige Verhältniss derselben festzustellen und zu ermitteln, ob die Erbauer demselben Volksstamme angehörten oder ob aus unmittelbarer Conception an verschiedenen und weit auseinandergelegenen Orten dieselbe Intention mit ähnlichen Mitteln zur Ausführung gebracht ist. Nicht nur fehlen vielfach die Mittelglieder, sondern auch die Kenntniss der einzelnen Bauten ist nicht überall genau genug, um ein chronologisches oder ethnologisches Urtheil zu fällen. Zum mindesten ist es an den vorderindischen Monumenten dargethan, dass sie bis in die geschichtliche Zeit hineinreichen.

Am meisten verwischen sich die Grenzen zwischen prähistorischer und historischer Forschung in dem Gebiete derjenigen alten Culturvölker, deren Sitze erst in späterer Zeit erschlossen worden sind und deren Literatur zum grössten Theile oder ganz und gar verloren gegangen ist. Dies ist namentlich in Amerika, am meisten in Mexiko, Nicaragua, Peru der Fall. Hier finden sich die Ruinen grosser Städte, prachtvoller Tempel und Paläste, von denen erst durch weitgreifende naturwissenschaftliche Forschungen ein genaueres Bild der Architektur und der Bevölkerung selbst gewonnen werden kann. Indess giebt es Analogien dazu an zahlreichen andern Orten, wenngleich in weit

ärmlicheren Verhältnissen. In Europa selbst stossen wir auf alte Dorf- und Stadtanlagen, von denen keine Chronik, kein Document zu erzählen weiss. In manchen Fällen ist die prähistorische Forschung hier berufen, der eigentlichen Geschichte zu ihrem Rechte zu helfen, wie es erst neuerlich bei Felsina, Julin und Birka der Fall war. Zum mindesten benutzt auch die historische Forschung dieselben, mehr naturwissenschaftlichen Methoden, wie es mit grösstem Glücke in Aegypten und Assyrien, in Vorderasien, Griechenland und Etrurien der Fall gewesen ist. Indien und die Sundainseln bieten zahlreiche Beispiele für dieses Mischgebiet des Prähistorischen und Historischen dar.

Nicht überall wird es dem Reisenden möglich sein, die Fundstätten der prähistorischen Gegenstände selbst zu besuchen. Dafür befinden sich viele derartige Gegenstände im Besitz und zum Theil im Gebrauch (auch im religiösen) der Einwohner. Uralte Steingeräthe, fast überall als Donner- oder Blitzsteine bezeichnet, sind aus Japan, den Südsee- und Sundainseln, aus verschiedenen Ländern des asiatischen und afrikanischen Continentes, aus Westindien, Brasilien, Venezuela, Nordamerika, den Eskimoländern bekannt geworden. An manchen Orten ist es möglich, selbst in Hafenstädten, alte Töpfe, Götzenbilder, Waffen aus dem Innern zu erlangen, so namentlich an den nördlichen und westlichen Küsten Südamerikas. Wo derartige Gegenstände aus sicherer Hand zu erlangen sind, da ist zu ihrer Erwerbung für europäische Sammlungen dringend zu rathen, da es noch keineswegs erreicht ist, auch nur annähernd eine Uebersicht der Vertheilung solcher Gegenstände über die alten Völker herzustellen. Wo es nicht möglich ist, die Gegenstände selbst zu erwerben, da sind Photographien, Abbildungen oder Beschreibungen derselben zu beschaffen. Auch ist es dringend wünschenswerth, die Adressen der Besitzer und Sammler, wenn irgend möglich, mit Verzeichnissen ihrer Sammlungen zu erhalten.

Schliesslich ist noch darauf aufmerksam zu machen, dass bei Stein- und Metallgeräthen jedesmal die Aufmerksamkeit auf die natürlichen Fundstätten des entsprechenden Gesteins oder Metalls zu richten ist. Wo diese Fund- oder Lagerungsstätten nur in grösserer Entfernung von der Fundstelle des bearbeiteten Materials zu entdecken sind, da bieten solche Feststellungen zugleich die Gelegenheit, die vorgeschicht-

lichen Wege des Handels oder der Wanderung der Völker zu erschliessen. Es mag in dieser Beziehung namentlich auf die in den letzten Jahren mit so grossem Erfolge betriebenen Untersuchungen über Nephrit, Jadeit, Chloro-Melanit, sowie überhaupt auf die grünen geschliffenen Steine hingewiesen werden, welche zu weittragenden Hypothesen Veranlassung gegeben haben. Wo derartige Geräthe erworben werden können, da ist sofort zuzugreifen und zugleich sorgfältig nach den natürlichen Lagerstätten des Gesteins zu forschen. Auch Hämatit, Obsidian und andere harte Gesteine, welche zu Werkzeugen verarbeitet worden sind, verdienen die grösste Beachtung.

2) Anthropologische Aufgaben.

Die physische Anthropologie der geschichtlichen Völker, welche hier allein in das Auge gefasst wird, hat so grosse Aufgaben, dass vor der Hand nur einzelne Seiten specieller verfolgt werden können. Die Thätigkeit des Reisenden hat sich hier nach zwei Richtungen zu entfalten, welche, wenn irgend möglich, gleichzeitig betreten werden müssen. Es handelt sich einerseits um Sammeln, andrerseits um Beobachten.

In ersterer Beziehung kommen hauptsächlich in Betracht Knochen, Haare und Haut des Menschen. Unter den Knochen steht natürlich obenan der Schädel, der wenn irgend möglich mit dem Unterkiefer gesammelt werden sollte, nächstdem das Becken und die Knochen der Extremitäten. Wo jedoch ein ganzes Skelet erworben werden kann, da ist dies im höchsten Maasse anzurathen. Leider ist bis jetzt eine so kleine Zahl guter Skelette fremder Völkerstämme vorhanden, dass unsere Kenntniss derselben kaum nennenswerth ist. Derartige Erwerbungen sind in europäischen Colonien und geordneten Staaten am besten in Hospitälern und Gefangenen-Anstalten zu machen. Sonst sind sichere Grabstätten aufzusuchen. Auch haben viele wilde Völkerschaften den Gebrauch, die Schädel ihrer Feinde als Trophäen zu sammeln, und manche sind nicht abgeneigt, sie später zum Gegenstande des Handels oder des Tausches zu machen. In manchen christianisirten Ländern finden sich auch Beinhäuser auf den Kirchhöfen, in noch heidnischen Schlachtfelder oder Opferplätze, von wo wenigstens Schädel erworben werden können.

Vor allen Dingen ist es aber nothwendig, dass die Reisenden

Fundort und Herkunft der Schädel und Knochen so genau, wie möglich, feststellen. Ganz unbestimmte Gegenstände dieser Art haben einen sehr mässigen Werth. Ein einziger sicherer Schädel ist mehr werth, als ein Dutzend unsicherer. Die einzelnen Schädel und Knochen sind sofort genau zu bezeichnen, am besten durch eine direct auf deren Oberfläche eingezeichnete Inschrift; sind mehrere Knochen von demselben Skelet vorhanden, so ist es gut, allen ausser der Inschrift dieselbe Zahl beizufügen. Indess ist ein einzelner Schädel oder ein einzelnes Skelet wenig geeignet, sichere Anhaltspunkte für die Erkenntniss der typischen Eigenthümlichkeit eines Stammes zu gewähren, da die individuellen Verhältnisse sich nicht sicher abschätzen und ausscheiden lassen. Es ist daher dringend zu empfehlen, alle Anstrengung darauf zu richten, mehrere Schädel (6—12 Stück), Knochen oder Skelette von demselben Stamme zu erhalten. Namentlich die männlichen und weiblichen Knochen sind oft so verschieden, dass man durch die Betrachtung nur eines Schädels leicht zu falschen Schlussfolgerungen gelangt. Kinderschädel sind durchaus nicht zu verachten, wenngleich erst in zweiter Linie verwendbar.

Wo die Gebeine der Todten erst aus der Erde herausgenommen werden müssen, da ist die Isolirung derselben mit grösster Vorsicht zu veranstalten. Namentlich in feuchtem oder sehr cohärentem Erdreich müssen die Knochen mit einem Messer oder Löffel umgraben, und erst nach möglichst sorgfältiger Auslösung hervorgehoben werden. Auch ist es gut, sie vor der Herausnahme erst wieder trocknen und härten zu lassen. Lose Zähne sind für sich in Papier einzuwickeln und beizulegen. Die Entfernung der Erde aus dem Innern der Schädel kann zunächst unterbleiben; jedenfalls darf sie nicht eher versucht werden, als bis das Ganze trocken geworden ist. Lassen sich trotzdem die Knochen nicht ohne Verletzungen aus der Erde herausbefördern, so müssen alle, auch die kleinsten Bruchstücke sorgfältig gesammelt, bezeichnet und aufbewahrt werden.

Für den Transport sind die Knochen am besten in recht trocknes Stroh oder Baumwolle oder Bast oder Baumblätter einzulegen und sowohl vor der gegenseitigen Berührung, als vor zu naher Anlagerung an die Wände der Kiste zu schützen. Bei sehr gebrechlichen und kostbaren Stücken ist es nöthig, im Innern der Kiste Scheidewände anzubringen, so dass jeder einzelne

Schädel in einer besonderen Abtheilung des Innenraumes untergebracht wird.

Zuweilen ist es möglich, ganze, frisch abgeschnittene Köpfe zu erhalten. In diesem Falle wird zugleich Haut und Haar der Leiche für spätere Untersuchung erhalten, auch ein grosser Theil physiognomischer Eigenthümlichkeiten, so namentlich die Form der Nase und des Mundes, das Auge und Ohr, bewahrt. Wo es irgend geschehen kann, da ist es daher sehr zu empfehlen, solche Gelegenheiten nicht zu verabsäumen. Der Transport geschieht am besten in einem verlötheten und mit Spiritus gefüllten Zinkgefäss. Jedoch ist es wünschenswerth, dass der Spiritus vor der Verlöthung mindestens ein Mal, noch besser ein paar Mal erneuert werde. Auch können conservirende Stoffe, z. B. Carbolsäure, Kampher, in kleineren Mengen zugefügt werden.

Bei der Sammlung von Haaren sind natürlich die Kopfhaare vorzuziehen; von diesen ist eine ganze Haarlocke bis auf die Ansatzstelle abzutrennen. Männliche und weibliche Haare sind erforderlich. Jede einzelne Haarlocke wird mit einem Faden zusammengebunden, in ein besonderes Papier gewickelt und dieses mit den erforderlichen Notizen versehen. Bei solchen Völkern, wo besondere Haartrachten in Gebrauch sind, gelingt es zuweilen, die gesammte Frisur eines Individuums zu erwerben.

Was endlich die Haut angeht, so wird es möglich sein, von Todten in Hospitälern oder auf Schlachtfeldern, bei Hinrichtungen von Räubern und bei chirurgischen Operationen einzelne Stücke zu erlangen, was namentlich bei gefärbten Rassen und Tättowirten von grossem Interesse ist. Diese Stücke sind sofort in Spiritus zu thun und die Gefässe, genau signirt, hermetisch zu verschliessen. Auch können die Stücke eingesalzen, schlimmsten Falls getrocknet transportirt werden. Immer ist anzugeben, von welchem Körpertheil sie genommen sind.

Ausser den genannten Theilen nimmt das Gehirn das grösste Interesse in Anspruch. Bis jetzt ist eine vergleichende Anatomie des Gehirns verschiedener Rassen nur in Bezug auf die schwarze und weisse Rasse in Angriff genommen, jedoch mit viel zu geringem Material. Allerdings dürfte die Gelegenheit zu solchen Sammlungen nur an Orten zu erreichen sein, wo gut eingerichtete, europäischen oder fremden Culturvölkern angehörige Krankenanstalten vorhanden sind. Indess muss dieser wichtige Gegenstand den Reisenden ganz besonders an's Herz gelegt werden. Dabei

ist zu erinnern, dass das Gehirn aus dem Schädel herausgenommen und, mit Watte umhüllt, in Spiritus gelegt werden soll. In dem ungeöffneten Schädel erhält es sich gewöhnlich nicht, es sei denn, dass die Blutgefässe vor dem Einlegen mit Alkohol oder einer anderen conservirenden Flüssigkeit (Lösung von Chlorzink) ausgespritzt worden sind.

Verhältnissmässig leicht zu erhalten sind abgeschnittene Hände oder Füsse, deren Bildung für die Geschichte der Rassen eine nicht zu unterschätzende Bedeutung hat. Im Nothfalle können sie sogar getrocknet und ganz einfach verpackt werden; sonst sind sie in Salz einzulegen oder gleichfalls in Spiritus zu transportiren. Die Büchsen sind äusserlich genau zu bezeichnen.

Ausserdem ist ein Verzeichniss zu führen, in welchem das Nationale des Individuums (Name, Geschlecht, Alter, Beschäftigung, Geburtsort, Stamm), sowie der Name des Gebers oder wenigstens der Ort der Erwerbung eingetragen werden. In letzterer Beziehung ist zu erwähnen, dass an manchen Orten ein Handel mit derartigen Gegenständen getrieben und gewissenlos beliebige Inschriften und Ursprungsangaben ausgetheilt werden. Der Reisende hat daher grosse Kritik und zuweilen den äussersten Scharfsinn aufzuwenden, um sich und die Wissenschaft vor grossen Irrthümern sicher zu stellen. —

Die andere, noch viel mannigfaltigere und daher kaum im Voraus genauer zu erörternde Aufgabe des Reisenden ist das Beobachten. Soweit es sich hier um physische Merkmale handelt, sind natürlich Körperbau, Schädel- und Gesichtsform, namentlich Gestalt der Nase, des Mundes, des Kinnes, der Ohren, Farbe der Haut, der Haare und der Augen, Bildung der Extremitäten die Hauptsache. Eine möglichst genaue Beschreibung des männlichen, weiblichen und kindlichen Körpers ist die allgemeinste Forderung. Sind Photographien, colorirte Abbildungen oder auch nur einfache Zeichnungen, vielleicht nur lineare Profilskizzen herzustellen, so können sie die Beschreibung auf das Glücklichste ergänzen. Natürlich ist dabei am Besten der nackte Körper zu wählen. Mindestens sollte die Farbe der Haut und der Augen durch einfache Auftragung der entsprechenden Farbe auf reines weisses Papier sofort fixirt werden. Von den Haaren sind, wie schon vorher angegeben, Proben zu sammeln und genaue Untersuchungen zuzufügen.

Sehr leicht lassen sich Contourzeichnungen der Hände und

Füsse nehmen, wenn dieselben einfach auf einen Bogen Papier gestellt und mit einem Blei oder dem Podographen umgangen werden. Wirkliche Abgüsse aus Gyps von diesen Theilen, sowie vom Gesicht oder vom ganzen Kopf sind allerdings vorzuziehen, und es wäre zu wünschen, dass jede Expedition sich von Hause aus mit genügenden Mengen guten Gypses in wohlverpackten Blechkästen versähe. Von Zahnbau und Gaumen können Gyps-, Wachs- oder Schwefelabdrücke genommen werden, und bei der grossen Wichtigkeit gerade dieser Theile für den Typus der Rasse ist es wohl gerechtfertigt, den Wunsch auszudrücken, dass dies recht viel geschehe.

Auch in diesen Fällen ist ein vollständiges Nationale, wo irgend möglich, aufzunehmen. Dabei ist die Reinheit der Rasse vorzugsweise zu beachten. Nicht, als ob Mischrassen oder einzelne Mischlinge von der Betrachtung auszuschliessen wären, — im Gegentheil, der Einfluss der Mischung auf die physische Entwickelung des Individuums ist ein Gegenstand von hohem Interesse. Aber an den meisten Orten ist man noch nicht so weit, die Elemente der Mischung genau zu kennen, und diese zu ermitteln sollte daher überall die Hauptaufgabe sein. Natürlich sind die Bevölkerungen der Städte, namentlich der grossen, und der Küstenstriche die der Mischung am meisten verdächtigen. Das Gebirge, die entfernten Thäler, Wald, Busch und Heide, abgelegene Inseln sind das günstigste Terrain für die Erforschung der Eingebornen. Unter diesen sind es wieder die dunkeln Stämme, welche die grössere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, weil ihr Anspruch auf Aboriginalität der am meisten begründete ist.

In Europa und Amerika sind die dunkeln Stämme überaus spärlich vertreten: Lappland und Californien bieten fast die einzigen Beispiele dar. Afrika, Australien und Melanesien sind die eigentlichen Mutterländer der Schwarzen. Indess finden sich schwarze oder doch sehr dunkle Stämme auch weiter nördlich: Mikronesien, die Philippinen und Andamanen, Malakka, die Gebirge von Vorderindien, die Insel Jesso, wahrscheinlich auch die Grenzgebirge zwischen China und Hinterindien bergen zahlreiche dunkelfarbige Völkerschaften, deren physische Beschaffenheit nur zum Theil und auch da nur unvollkommen bekannt ist. Gerade hier Aufklärung zu verschaffen, ist eine der dringlichsten Forderungen der Gegenwart. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der verschiedenen Schwarzen unter einander, namentlich die der

grösseren Gruppen (Neger, Australier, Papuas, Negritos u. s. w.), sind so wenig sicher gestellt, dass die allergrössten Widersprüche unter den besten Forschern darüber bestehen.

Nächstdem erregen ein besonderes Interesse die Zwergstämme (Pygmäen), welche an sehr verschiedenen Orten als Reste der Urbevölkerung hervortreten. Am meisten sind in neuester Zeit die afrikanischen Zwergstämme studirt worden, deren einzelne Glieder vom obern Nil und vom mittleren Congo bis zum Cap zerstreut leben. Zu diesen Batua oder Watra gehören die Buschmänner, die N, Tschabba, die Akka oder Tikki-Tikki und viele andere. Im indischen Ocean die Wedda (Ceylon), die Mincopie (Andamanen) und die Negrito (Philippinen), sowie auf dem indischen Continent einzelne Hügelstämme Vorder- und wahrscheinlich auch Hinterindiens. Manche wilde südamerikanische Stämme nähern sich ihnen wenigstens in ihren weiblichen Elementen.

Zur Erledigung dieser Fragen sind, ausser den schon vorher berührten Sammlungen und Beobachtungen, wobei auch namentlich den künstlichen Verunstaltungen des Körpers (vgl. am Schluss dieses Artikels) gebührende Aufmerksamkeit zu schenken ist, Messungen der Körperverhältnisse nothwendig. Von einer Erörterung der Messmethoden an Schädeln und Skeletten wird hier abgesehen, da es für den vorliegenden Zweck darauf weniger ankommt; für geübte Reisende, namentlich Aerzte, kann freilich darauf hingewiesen werden, dass an vielen Orten des Auslandes anthropologische Schädel- und Knochensammlungen bestehen, welche gar nicht genauer oder doch nicht vollständig bekannt sind, und dass es überaus dankenswerth wäre, wenn jede solche Gelegenheit benutzt würde, um Verzeichnisse dieser Sammlungen und grössere Reihen von exacten Messungen*) zu veranstalten und mitzubringen. Für die Mehrzahl der Reisenden wird es genügen, Angaben über die Messungen an Lebenden zu machen, und auch diese nicht über diejenige Zahl auszudehnen, welche ohne zu grosse Anstrengung des Messenden und zugleich ohne zu grosse Anforderungen an die Geduld des zu messenden Individuums ausführbar ist.

---

*) In diesen Fällen sind zuweilen auch Gypsabgüsse, Photographien, Zeichnungen u. s. w. zu erlangen und Tauschverbindungen mit Europa einzuleiten.



Als mindeste Anforderung sind folgende Messungen zu bezeichnen:

1) Die aufrechte Höhe vom Scheitel bis zur Sohle.
2) Die grösste horizontale Länge des Schädels vom Stirn-Nasenwulst (dicht über der Nasenwurzel) oder von dem sonst am meisten vortretenden Theil der Stirn bis zum äussersten Vorsprunge des Hinterhauptes.
3) Die grösste Breite des Schädels (über den Ohren).
4) Die Höhe des Gesichts von der Nasenwurzel bis zum unteren Kinnrande.
5) Die obere Breite des Gesichts von dem unteren vorderen Rande (Höcker) des einen Wangenbeins bis zu demselben Punkte des andern.
6) Die untere Breite von einem Unterkieferwinkel zum andern.
7) Die Jochbreite von der am meisten nach aussen vorspringenden Stelle des einen Jochbogens (vor dem Ohre) bis zur entgegengesetzten.
8) Die Nasenhöhe: gerade Entfernung der Nasenwurzel vom Ansatze der Nasenscheidewand an der Oberlippe.*)

Hat der Reisende mehr Zeit und günstige Gelegenheit, so sind folgende Maasse hinzuzufügen:

9) Senkrechte Höhe des Kopfes in aufrechter Stellung vom Scheitel bis zum Kinn.
10) Länge des Halses vom oberen Rande des Adamsapfels bis zum Handgriffe des Brustbeins.
11) Länge des Rumpfes vom oberen Rande des Brustbeins bis zur Schambeinfuge (oberer Rand).**)
12) Senkrechte Höhe des Nabels über der Fusssohle.
13) Senkrechte Entfernung der Schambeinfuge (oberer Rand) von der Fusssohle.

---

14) Senkrechte Höhe des Schädels vom äusseren Gehörgange bis zum Scheitel.

*) Verschieden von der Nasenhöhe ist die Elevation der Nase vor dem Gesicht, d. h. der Abstand der Nasenspitze von dem Ansatze der Nasenscheidewand.

**) Sehr brauchbar zur Bestimmung der Rumpflänge sind auch Messungen im Sitzen, wobei die Höhe des Scheitels und der Schulter über dem Sitz am leichtesten bestimmt werden kann.

15) Gerade Entfernung der beiden äusseren Ohröffnungen von einander (am oberen Umfange der Oeffnungen).
16) Obere Nasenbreite: von einem inneren Augenwinkel zum andern.
17) Untere Nasenbreite: vom äusseren Ansatze des einen Nasenflügels zum andern.
18) Länge des Nasenrückens von der Wurzel bis zur Spitze.
19) Länge (Breite) des Mundes.
20) Entfernung der Mitte der Nasenwurzel von der äusseren Ohröffnung.
21) Entfernung des Ansatzes der Nasenscheidewand an der Oberlippe von demselben Punkte.
22) Entfernung der Mitte des vorderen Randes der Oberlippe von demselben Punkte.
23) Entfernung des Kinns (Mitte des untern Randes) von demselben Punkte.
24) Horizontaler Kopfumfang, gemessen über die am meisten hervorragende Stelle am Hinterhaupte und den tiefer liegenden Theil der Stirn (Glabella).
25) Querer Kopfbogen, von einer äussern Gehöröffnung zur andern senkrecht über den Kopf gemessen.

---

26) Brustumfang dicht oberhalb der Brustwarzen.
27) Abstand der Brustwarzen von einander.
28) Schulterbreite (gerade Entfernung der am weitesten nach aussen vorstehenden Theile der Schulterblätter von einander), über den Rücken gemessen.
29) Bauchumfang in der Höhe des Nabels.
30) Beckenbreite, gemessen von der am meisten hervortretenden Stelle des einen Darmbeinkammes zur entsprechenden Stelle der entgegengesetzten Seite.

---

31) Länge des rechten Arms, gemessen von der Schulterhöhe bis zur Spitze des Mittelfingers an dem gerade ausgestreckten Arm.
32) Länge des Oberarms, gemessen von der Schulterhöhe bis zum äussern Vorsprung des unteren Endes des Oberarmbeines (Condylus externus ossis humeri).



33) Länge des Vorderarmes, gemessen von dem hintern Vorsprunge des Ellenbogens (Olecranon) bis zur Spitze des untern Vorsprunges des Speichenbeines an der Handwurzel (Kleinfingerseite).
34) Länge der Hand, gemessen bei gestreckter Stellung derselben von der unteren Falte am Handgelenk bis zur Spitze des Mittelfingers.
35) Länge des rechten Beines, gemessen vom oberen Umfange des grossen Rollhügels (Trochanter major) bis zur Fusssohle in aufrechter Stellung.
36) Länge des Oberschenkels, gemessen von demselben Punkte bis zum äusseren Vorsprung des Oberschenkelbeines am Kniegelenk (Condylus externus ossis femoris).
37) Länge des Unterschenkels von dem äussern Vorsprunge des rechten Schienbeines am Knie bis zum untern Umfange des äussern Knöchels (Malleolus externus).
38) Länge des Fusses von der Spitze der grossen oder, falls sie die längere ist, von der zweiten Zehe bis zum hintersten Vorsprunge der Ferse.

In dieser zweiten Abtheilung sind die wichtigsten Maasse, auf welche daher vorzugsweise die Aufmerksamkeit zu richten ist, die unter 11, 13, 16, 17, 20, 23, 28, 31—38 aufgeführten.

Als Messinstrumente dienen am besten ein mit Millimeter- und Centimeter-Eintheilung versehenes, aufrollbares Bandmaass von Stahl (Chesterman's Patent, Sheffield), ferner ein Tasterzirkel (Compas d'épaisseur) mit articulirten Armen und scharfen Spitzen, gleichfalls aus Stahl, sodann zur Bestimmung der Kopfdurchmesser ein Schiebeinstrument oder Craniometer*). Zu den Höhenmaassen wird am besten ein Rekrutenmaassstab verwendet. Fehlt ein solcher, so können die einzelnen Höhen (Scheitel, Kinn, oberer Rand des Brustbeins, Nabel, Schambeinfuge) bei dem an eine Wand gestellten Individuum leicht durch Anlegen eines horizontal gestellten Lineals oder Brettchens auf die Wand fixirt und hier mit dem Bandmaasse gemessen werden. Für längere Reisen in fremden Welttheilen, zunächst im Innern Afrikas, hat der Verfasser einen besonderen, zerlegbaren und bequem zu trans-

*) Der von dem Verfasser angegebene Craniometer, sowie die anderen Instrumente sind vorräthig bei dem Instrumentenmacher Thamm, Berlin, Karlstr. 14. NW.

portirenden Messapparat aus Messing construirt, dessen Beschreibung in den Verhandlungen der Berliner anthropol. Gesellschaft, 1884, S. 405, gegeben ist.

Ueberall, wo bestimmte Knochen die Grundlage für die Messpunkte bilden, müssen die Instrumente recht stark gegen diese Knochen angedrückt werden. Geschieht dies nicht zu plötzlich sondern unter langsam anwachsendem Drucke, so wird die an sich freilich unangenehme Empfindung meist ohne Widerstand ertragen. Ganz besonders wichtig ist ein starkes Andrücken bei dem Schiebeinstrument und dem Tasterzirkel.

Die Messung mit dem Bandmaasse ist bei folgenden Nummern anzuwenden:

18, 24, 25, 26, 29, 31 - 38.

Die Messung mit dem Tasterzirkel passt für folgende Nummern:

4—8, 10, 15—17, 19—23, 27, 28, 30.

Mit dem Schiebeinstrument sind zu bestimmen die Nummern:

2, 3, 9, 14.

Endlich das Rekrutenmaass passt für folgende Nummern:

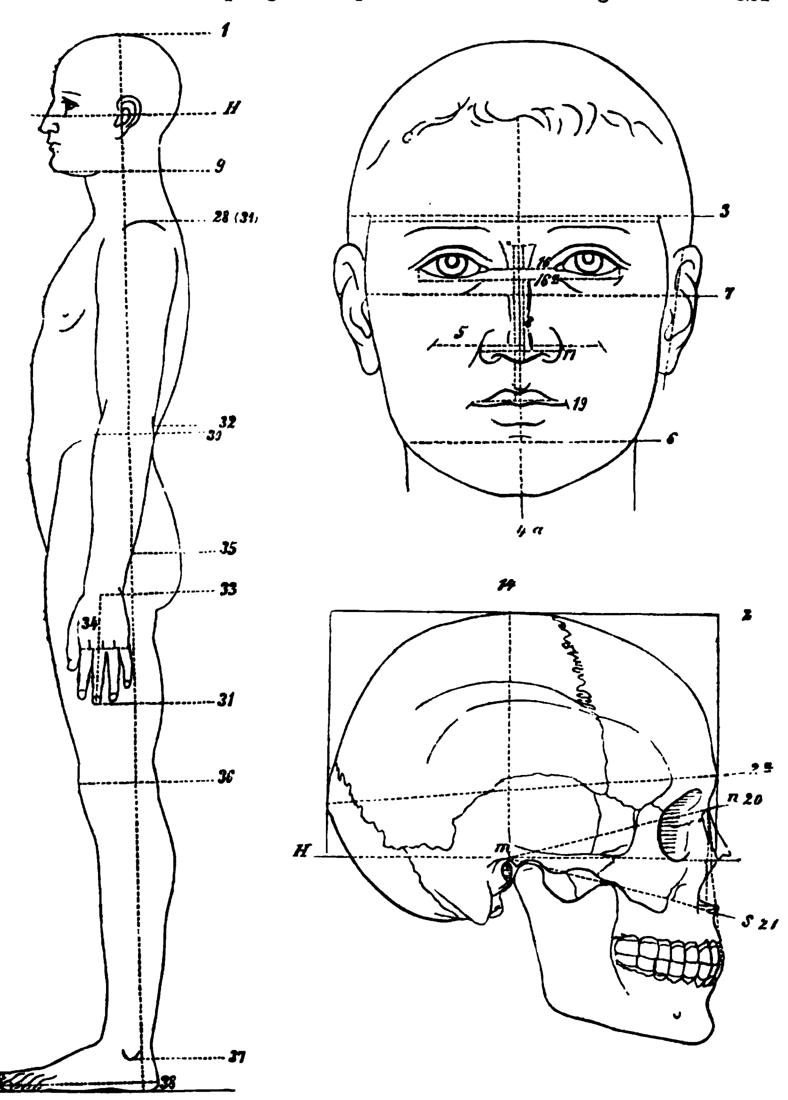
1, (9—10), 11—13, (31—38).

Mehrere Maasse, bei welchem der Kopf betheiligt ist, namentlich die Nummern 1, 2, 3, 9, 14, ergeben nur dann vergleichbare Zahlen, wenn der Kopf während der Messung in eine bestimmte Horizontale gestellt wird. Nach jahrelangen erfolglosen Verhandlungen über eine allgemein anerkannte Horizontale haben die deutschen Anthropologen 1882 wenigstens eine deutsche Horizontale vereinbart (sg. Frankfurter Verständigung). Diese Horizontale schliesst sich dem ursprünglich von Carl v. Baer gemachten Vorschlage, die Jochbogenlinie als Grundlinie zu nehmen, und der von Herrn v. Ihering aufgestellten Modification derselben möglich nahe an: sie läuft von der Mitte des oberen Umfanges des äusseren Gehörganges (Ohrlochs) zu dem niedrigsten Punkte des unteren Augenhöhlenrandes. In diese Horizontale soll der Kopf sowohl beim Messen, als beim Zeichnen, Photographiren u. s. w. gestellt werden.

Aus Länge *(L)* und Breite *(B)* des Schädels (Nr. 2 und 3) berechnet sich der sogenannte Schädelindex (Breitenindex oder Längenbreitenindex) nach der Gleichung

$$L : B = 100 : x.$$

In gleicher Weise, wenngleich weniger zuverlässig, berechnet sich der Höhenindex (x') aus Länge (L) und Höhe $(H$, Nr. 14$)$, also



H. deutsche Horizontale.
2a grösste Schädellänge, 4a ganze Gesichtshöhe von dem Haarrande bis zum Kinn, 16a Distanz der äusseren Augenwinkel von einander. Im Uebrigen entsprechen die Zahlen den auf Seite 317—319 gebrauchten Nummern.

$$x' = \frac{100\ H}{L}$$

Diejenigen Schädel, welche einen Breitenindex von 80 oder mehr haben, nennt man kurze (brachycephal), diejenigen, welche 75 oder darunter ergeben, lange (dolichocephal). Dazwischen liegen die Mittelformen (mesocephale).

In ähnlicher Weise bestimmen sich nach dem Höhenindex die hohen (hypsicephalen, über 75), die niedrigen (chamaecephalen, auch wohl platycephalen, unter 70) und die mittleren (orthocephalen) Formen.

Der Gesichtsindex wird berechnet aus 100 mal die Höhe (Nr. 4), dividirt durch die Jochbreite (Nr. 7). Die Indices über 90 heissen leptoprosop, die bis 90 chamaeprosop.

Durch diese Bestimmungen gewinnt der Anthropologe eine erste und allgemeinste Kenntniss in Bezug auf die Gruppe, in welche ein Stamm oder ein Individuum versetzt werden muss. Allein die individuellen Schwankungen in der Ausbildung der Weichtheile, namentlich des Fettes und der Muskeln, sind so gross, dass den am Lebenden gewonnenen Maassen für den Knochenbau, auf welchen es vorzüglich ankommt, stets eine gewisse Unsicherheit anhaftet; nur durch die grösste Präcision des Messens kann dieselbe einigermaassen gemindert werden. Der Reisende darf sich daher nicht bloss auf sein Geschick verlassen: Autodidakten sind nirgends unzuverlässiger, als in den messenden Zweigen der Wissenschaft. Jeder Reisende sollte sich bei einem Anatomen oder sonst sachverständigen Anthropologen einüben lassen; selbst die gewöhnlichen Kenntnisse des Arztes reichen nicht aus, um in jedem Augenblicke diese Art der Messungen richtig anzustellen oder gar zu lehren.

Indess auch gute und zuverlässige Zahlen genügen noch nicht, um ein volles Bild der Gestaltverhältnisse eines Menschen zu gewähren. Wollte man sie auch noch weit über das gegebene Schema vermehren, so würde doch immer noch etwas zu wünschen übrig bleiben, und es würde unmöglich sein, aus den Zahlen das Bild des betreffenden lebenden Menschen wiederherzustellen. Die besondere Gestalt der Nase, des Mundes und des Ohres, die Grösse und Form der Brust, der Geschlechtstheile, des Gesässes, der Ernährungszustand des Körpers, die Stellung der einzelnen

Körpertheile zu einander, namentlich die der unteren Extremitäten und der Füsse, lassen sich durch Maasse annähernd wohl darstellen, aber nur mit dem grössten Zeitaufwande und der äussersten Vervielfältigung der Messpunkte. Ein einziges Wort sagt oft mehr und ist deutlicher, als ein Dutzend Zahlen, natürlich vorausgesetzt, dass es sich um Theile oder Verhältnisse handelt, welche leicht geschätzt werden können. Ganz besonders gilt dies von dem Gesichtsprofil und der Stellung der Lippen und des Oberkiefers, wonach die Eintheilung der Stämme in prognathe (mit vorgeschobenen Kiefern) und orthognathe (mit mehr zurücktretenden Kiefern, beziehentlich Lippen) gewählt ist. Dieses wichtige Verhältniss lässt sich allerdings einigermaassen sicher in Zahlen ausdrücken, wenn man ausser den unter Nr. 20 bis 23 aufgeführten Messungen noch einige Winkelmessungen ausführt. Mit dem Namen des Gesichtswinkels hat man nach und nach sehr verschiedene Winkel bezeichnet. Für die ethnischen Profilverhältnisse sind alle diejenigen Winkelmessungen verwerflich, welche sich nicht auf sichere anatomische Punkte beziehen. Als solche Punkte erscheinen am meisten geeignet die Nasenwurzel *(n)*, die Ansatzstelle der Nasenscheidewand an der Oberlippe *(s)*, und die äussere Ohröffnung *(m)*; der zu messende Winkel wäre also *nsm*. Ausserdem hat es freilich ein grosses Interesse, auch noch den Winkel *nlm* zu kennen, in welchem *l* die Mitte des am meisten hervorragenden Punktes der Mitte der Oberlippe bezeichnet. Wichtig für diese Bestimmungen wären auch Angaben über Gestalt der Zahnreihen und des Gaumens, Grösse und Stellung der Zähne, besonders der Schneidezähne, Haltung und Grösse der Zunge.

Bestimmungen des Körpergewichtes sind von geringerer Bedeutung, jedoch, wo sie ohne Schwierigkeit auszuführen sind, nicht zu versäumen. Dagegen giebt es eine Reihe mehr physiologischer Merkmale, welche eine grössere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Dahin gehören Zählungen der Puls- bezw. Herzschläge und der Athemzüge (in der Minute), Messungen der Körpertemperatur mittelst eines Thermometers (in der Achsel), Bestimmungen der Körperkraft sowohl in Bezug auf Hub, als auf Druck mittelst Regnier's Dynamometer, Bestimmungen der Schärfe der Augen*), des Gehörs, des Tastsinnes. In Bezug auf

*) Manche wilde Stämme haben nicht für jede Farbe eine Be-

eine Reihe physiognomischer Gesichtspunkte hat Darwin ein Frageschema aufgestellt, welches in den von der Berliner anthropologischen Gesellschaft ausgearbeiteten „Rathschlägen für anthropologische Untersuchungen auf Expeditionen der Marine“ (abgedruckt in der Zeitschrift für Ethnologie 1872,Bd. IV, S. 342) wiedergegeben ist.

Es wird sich daher empfehlen, wenn der Reisende über jeden Einzelfall, den er untersucht, ein besonderes Protokoll erhebt, oder denselben in einer vorher angelegten Liste in eine besondere Rubrik einträgt, und dabei ausser den oben aufgeführten Punkten folgende weitere Ermittelungen veranstaltet:

1) Name und Nationalität, einschliesslich Geburtsort, Wohnort, Beschäftigung und Sprache. Für Mischlinge sind besondere Angaben hinzuzufügen über Vater und Mutter bezw. über Grosseltern u. s. w.
2) Geschlecht.
3) Alter.
4) Ernährungszustand des Körpers.
5) Schädelform (Schätzung der Verhältnisse von Länge, Breite und Höhe: ob mehr schmal oder mehr breit, mehr lang oder mehr kurz, mehr hoch oder mehr niedrig; sodann Bezeichnung der allgemeinen Gestalt: ob mehr eckig mehr oval, mehr rund).
6) Kieferstellung (orthognath, prognath).
7) Muskelstärke (Hub und Druck).
8) Gewicht.
9) Zahl der Pulsschläge in der Minute.
10) Zahl der Athemzüge in der Minute.
11) Temperatur in der Achselhöhle.
12) Schärfe der Sinne:
    a) Auge,
    b) Ohr,
    c) Haut,
13) Farbe: a) der Haut,
    b) der Lippen,
    c) der Nägel.

---

zeichnung. Hier ist allmählich festgestellt worden, dass es ihnen nur an Uebung oder an geeigneten Worten fehlt, dass aber kein physischer Mangel vorhanden ist.

14) Farbe und Beschaffenheit a) des Kopfhaares,
b) des Bartes.
15) Behaarung des übrigen Körpers.
16) Farbe a) der Regenbogenhaut des Auges,
b) der Bindehaut,
17) Form und Stellung des Auges.
18) Form des Gesichtes mit besondererer Berücksichtigung der Stirn, der Wangenbeine und der Jochbogen.
19) Form der Nase.
20) Form des Mundes und der Lippen.
21) Form der Ohrmuschel.
22) Form des Halses und Nackens.
23) Form der Brust (einschliesslich der „Brüste").
24) Form des Bauches.
25) Form des Gesässes.
26) Form der Geschlechtstheile.
27) Form und Grösse der Hände.
28) Form und Grösse der Beine, besonders der Waden.
29) Form und Grösse der Füsse.

Es sind endlich in einer besonderen Rubrik die künstlichen Verunstaltungen, welche etwa gefunden werden, aufzuführen. Als solche erwähnen wir die verschiedenen Deformationen des Kopfes (Compression bei Kindern), der Ohren, Lippen und Nase (Einstecken und Einhängen fremder Körper, Eindrücken der Nasenwurzel bei Neugeborenen), der Zähne (Feilen, Färben, Ausbrechen), der Taille (Einschnüren), der äusseren Geschlechtstheile (Beschneiden, Vernähen), der Füsse (Verkleinerung), der Haut (Tättowirung, Narben, Bemalen). Dabei sind die Art der angewandten Operation, die Zeit des Lebens, in welcher sie ausgeführt zu werden pflegt, die dabei gebräuchlichen Ceremonien und der etwa erkennbare Sinn der Handlung zu ermitteln.

Ein möglich vereinfachtes Schema für derartige Individual-Aufnahmen (nach Art der in der Statistik gebräuchlichen Zählkarten) ist von dem Verfasser der Berliner anthropolog. Gesellschaft (Verhandl. 1885, S. 99) vorgelegt und seitdem vielfach in Anwendung gebracht worden. Schemata dieser Art, sowohl in Karton, als in (weicherem und dünnerem) Hanfpapier, sind von der Buchdruckerei der Gebr. Unger (Berlin SW., Schönebergerstr. 17a) käuflich zu beziehen.

Es ist endlich wünschenswerth, dass jeder Beobachter

Notizen darüber macht, welche Körperverhältnisse seiner Meinung nach als mehr individuelle, welche als mehr typische und als Stammesmerkmale anzusehen sind. Auch die Kenntniss der bloss individuellen Verhältnisse ist von Bedeutung, da es darauf ankommt, zu wissen, wie gross das Maass der innerhalb eines Stammes möglichen individuellen Schwankungen ist, und es wird die wissenschaftliche Analyse sehr erleichtern, wenn jeder Beobachter seine Eindrücke darüber aufzeichnet. Indess steht diese Aufgabe nicht im Vordergrunde der jetzigen anthropologischen Studien. Noch fehlt zu viel an unserer Kenntniss der generellen Formen, um schon die Untersuchung dem Einzelindividuum in hervorragendem Maasse zuzuwenden. Daher wird auch die Aufgabe der Reisenden vorzüglich dahin gerichtet sein müssen, die allgemeinen Züge in der körperlichen Erscheinung der einzelnen Stämme zu erkennen und die Merkmale festzustellen, an welchen sich einerseits die Zusammengehörigkeit der einzelnen Glieder eines Stammes im Gegensatze zu benachbarten Stämmen, andrerseits aber auch die Verwandtschaft verschiedener Stämme unter einander erkennen lässt.

Zum Schlusse ist zu erwähnen, dass eines der wichtigsten Gebiete der vergleichenden Anthropologie die Lehre von der Acclimatisation ist. Dieselbe unterscheidet sich, insofern sie die Acclimatisation der Rassen betrifft, wesentlich von der Acclimatisation der Individuen, welche mehr dem Gebiete der Heilkunde, speciell der Hygieine, angehört. Sie soll die Thatsachen sammeln, welche sich auf die dauernde Anpassung fremder Rassen oder Stämme für bestimmte Länder und deren Verhältnisse, also auf Ansiedelung und Colonisation im engeren Sinne des Wortes, beziehen. Es ist neuerlich sowohl von der Berliner anthropologischen Gesellschaft, als auch von dem deutschen Colonialverein der Versuch gemacht worden, sichere Beobachtungen über die Acclimatisation der weissen Rasse und ihrer einzelnen Glieder speciell in tropischen und subtropischen Ländern zu sammeln, aber die Zahl dieser Beobachtungen ist viel zu gering zur Begründung einer praktisch brauchbaren Lehre, und es ist daher dringend zu wünschen, dass die Untersuchung fortgeführt werde. Es ist nicht zweifelhaft, dass alle Glieder der semitischen Rasse im höheren Maasse acclimatisationsfähig sind, und dass demnächst die Mittelmeerbevölkerungen diese Eigenschaft in höherem Maasse besitzen, als die nord- und mitteleuropäischen. Diese letztern

haben nur in gewissen, klimatisch bevorzugten Ländern, wie in Südafrika, in Nord- und Südamerika, in Australien und Neuseeland grössere Erfolge erzielt; dagegen ist ihre Schwäche selbst in den Mittelmeerländern (Aegypten, Algier) in entscheidender Weise zu Tage getreten. Ganz besonders erwünscht wäre eine Statistik der Geburten und der Sterblichkeit der aufeinanderfolgenden Generationen, sowohl für die Eingewanderten, wie auch für die ansässig gewordenen Familien, im Vergleich mit der einheimischen Bevölkerung.

Die Säugethiere.

Von

R. Hartmann.

Förderung der Naturgeschichte der Säugethiere bildet eine der dankbarsten Aufgaben für Bereiser fremder Länder.

Sogenannte brennende Fragen auf diesem Gebiete der Thierkunde werden natürlicherweise am sichersten durch Fachleute gelöst und reisende Mammalogen werden selbst immer am besten wissen, was sie in dieser Richtung zu leisten haben.

Indessen vermögen doch auch anderen Berufsclassen angehörende gebildete Reisende, denen die Erweiterung der wissenschaftlichen Erkenntniss überhaupt am Herzen liegt, sich um die Säugethierkunde verdient zu machen. Den Bestrebungen aller zur letzteren Kategorie gehörenden Leuten eine Anregung und ihnen selbst eine gedrängte Anweisung zum Einsammeln und Zurichten von Säugethieren und deren Resten zu geben, sollen die nachfolgenden Blätter hauptsächlich bestimmt sein.

Die Säugethiere in ihren mannigfaltigen, zuweilen gewaltige Grösse erreichenden Gestaltungen, nicht selten ausgezeichnet durch die Harmonie ihres Gesammtbaues, durch die Schönheit in den einzelnen Formen ihres Körpers, durch die Kraft, Gewandtheit und Anmuth in ihren Bewegungen, durch die Eigenthümlichkeiten ihrer Lebensweise, oftmals tief eingreifend in das menschliche Sein und zwar bald nützend, bald schadend sind schon seit den ältesten Zeiten die Lieblinge unserer Weltwanderer gewesen. Jene stylvollen Malereien und Bildwerke der Assyrer, Aegypter, Inder, Perser, jene roheren der Mexikaner und Peruaner, führen uns interessante Säugethierformen nicht allein der von jenen Culturvölkern bewohnten, sondern auch der

ihnen benachbarten, ja selbst der ferner von ihnen gelegenen Länder vor. Selbst aber die ganz rohen Zeichnungen des Indianers auf der Lederbekleidung seines Wigwam, auf der um seine Schultern hängenden Büffeldecke, diejenigen des Tibu und Buschmannes auf den Felsen ihrer Steppen zeigen uns u. A. Säugethiere, welche jene wilden Leute auf ihren Wanderungen wahrgenommen, gejagt, erlegt hatten. Wie wohl haben auch unsere Altvordern verstanden, charakteristische Umrissfiguren des Mammuth, des Bären, Rennthieres u. s. w. auf Knochen, Elfenbein oder weichem Gestein einzugraben. Welche schönen Nachrichten über die geographische Verbreitung und das Leben verschiedener Säugethiere verdanken wir nicht schon einem Aristoteles, Diodor, Strabo, Plinius, Tacitus, Plutarch, Aelian u. s. w.

Während nun die Säugethiere hauptsächlich in ihrer Eigenschaft als Pelze, Fleisch, Hörner und andere wichtige Producte liefernde Geschöpfe seit Alters zu ihrer Jagd und Hegung anregten, fühlten sich auch schon ältere Reisende öfters dazu veranlasst, nach der Verbreitung, dem Bau, der Lebensweise und Verwendbarkeit jener Thierarten zu forschen, die Tempel, Museen und Privatsammlungen mit deren Resten zu schmücken. Leider aber kümmerte man sich von jeher weit mehr um die den Wald, die Steppe, die Wüste, die Fluss- und Seeufer, um alle die Meere bewohnenden wilden Säugethiere, als um die treuen, nützlichen Begleiter der Menschen, um die Hausthiere. Freilich erscheint es heroisch, dem bemähnten Könige der Wüste nachzugehen, dem wehrhaften Büffel, dem so leicht offensiven Rhinoceros aufzulauern, freilich erscheint es poetisch, den Hirsch des Waldes, die Antilope der Steppe aufzuspüren, aufregend, den Walfisch im Ocean, das Walross an den Eisschollen, anmuthig, das Aeffchen und Eichhörnchen im Baum, den Springhasen und die Vizcacha im Mondscheine des südlichen Himmels zu beobachten. Wie prosaisch dagegen zeigt es sich, in Feld und Hütte das Pferd, das Rind, die Ziege, den Hund u. s. w. in den Bereich einer genaueren Beobachtung zu ziehen. Und doch sind gerade die Hausthiere so sehr enge mit dem Sein des Menschen verwachsen; sie bedingen so häufig die ganze Art seines Erdenwandels, seine staatliche, seine gewerbliche Existenz! Wie viele Naturvölker hängen nicht gänzlich von ihren Hausthieren ab! Welche wichtigen Probleme der gesammten Thierkunde lassen sich nicht an Hand der Hausthierkunde lösen! Alle die vielen unser Denken an-

regenden Fragen nach den verschiedenen Abstufungen der thierischen Intelligenz, nach der Entwickelungsfähigkeit der letzteren, nach der Zähmbarkeit und Angewöhnbarkeit ursprünglich wilder Thierformen, nach ihrer Nutzbarkeit und nach ihrer Variabilität, letztere namentlich unter Einwirkung der künstlichen Zuchtwahl, lassen sich an Pferd, Esel, Rind, Schaf, Ziege, Hund, Katze und Schwein mit Aussicht auf Erfolg behandeln.

Bisher hat die Mehrzahl unserer Reisenden die Hausthiere hauptsächlich aus folgenden Gründen vernachlässigt. Erstlich schmeichelte die Beschreibung einer simplen Hunde- oder Schweinerasse dieses oder jenes Volkes zu wenig der Eigenliebe des Reisenden, indem es ja dabei keine neue Gattung oder Art zu beschreiben, indem es dabei den Namen des Betreffenden nicht durch eine lateinische Benennung zu verherrlichen galt. Zweitens war die Beobachtung der Hausthiere, wie oben bereits angedeutet worden, den Reisenden überhaupt zu langweilig, zu uninteressant. Drittens waren diese sich der Wichtigkeit der Frage überhaupt nicht bewusst. Man hielt Alles für bekannt und schämte sich fast, von solchen anscheinend selbstverständlichen Dingen zu sprechen.

Einige hervorragende Reisende der Neuzeit, ein G. Schweinfurth, A. Reichenow, B. Klunzinger, J. Haast, J. M. Hildebrandt, haben es nicht verschmäht, aus Freundeshand einige auf die Erforschung der Hausthiere bezügliche Winke entgegenzunehmen und haben solche Männer denn auch durch directe Beobachtung und durch Einsendung von Resten jener Thiere unsere Kenntniss dieses Zweiges der Naturgeschichte nicht unwesentlich bereichert.

So lasst Euch denn erbitten, Ihr Reisenden, dem rauhhaarigen, fuchsähnlichen Köter der Tehuelches und Pescheräbs, dem schmucken Maulthiere der Abyssinier, dem edlen Rosse der Wüstenbeduinen, dem gravitätischen Buckelrinde der Malgaschen, dem grobwolligen Schafe der Färinger u. s. w. von nun an mehr Aufmerksamkeit zu schenken, als dies bisher im Allgemeinen geschehen war.

Reisende, welche die Säugethierkunde überhaupt fördern wollen, mögen zunächst folgende Punkte in's Auge fassen:

1. Von anderen Personen (z. B. von Ansiedlern, reisenden Händlern, Jägern, auch Eingebornen) herrührende Nachrichten über die in einem Lande vorkommenden Säugethiere sind sorgfältig zu sammeln. Es sind nicht nur lebende Säugethiere,

in Bezug auf ihr Vorkommen, ihre Gestaltung, ihre Lebensweise u. s. w. direct zu beobachten, sondern es sind selbst einzelne Reste, Theile derselben zu beachten.

2. Sind Beschreibungen, Messungen, Zeichnungen der beobachteten Säugethiere anzufertigen, dieselben sind photographisch aufzunehmen oder abzumalen, es sind kartographische Skizzen ihrer geographischen Verbreitung anzufertigen.

3. Säugethiere und deren Reste sind einzusammeln, es sind die nöthigsten Vorkehrungen für deren Aufbewahrung, Erhaltung und Versendung zu treffen, den gesammelten Specimina aber sind Etiketts beizufügen.

Im Nachfolgenden sollen die oben aufgestellten Punkte näher erörtert werden.

1. Ueber das Einsammeln von Nachrichten über die in einem Lande vorkommenden Säugethiere, sowie Beobachtung der Reste und Theile von solchen. Ueber das Beobachten lebender Säugethiere.

Gesetzt, es betritt ein Reisender irgend eine Hafen- oder auch eine gewissen Verkehr darbietende Binnenstadt. Er sieht da in Privathäusern und auf dem Markte von mehreren oder von einzelnen Verkäufern herumtragen, oder -führen: lebende — wilde Thiere*) wie Affen, Agutis, Igel, Stachelschweine, Hyänen, Löwen, Leoparden, Ichneumons, Antilopen, Ameisenbären, Schuppenthiere, Faulthiere u. s. w. Er sieht auf den Fleischbänken zu-

*) Beispieles halber erwähne ich hier, dass uns in der keineswegs von Thierhändlern besuchten Stadt Sennaar folgende lebende Thiere zu Spottpreisen angeboten wurden: 8 sogenannte grüne und 4 rothe Meerkatzen, 1 Pavian, 3 Igel, 2 Stachelschweine, 3 gefleckte Hyänen, 1 Gepard, 2 Löwen, 1 Gazelle, ferner in dem ganz entlegenen Hellet Idris, am Berge Gule, im Lande der Funje: 6 grüne, 2 rothe Meerkatzen, 3 Paviane, 2 Stachelschweine, 4 Igel, 1 Klippschliefer, 1 junger Leopard, 1 Genettkatze, 3 junge Kuhantilopen, 1 Giraffe, 1 Strauss, 8 Bullock's-Bienenfresser, 6 Mandelkrähen, 2 Steppenwarneidechsen, 10 Gehafieschildkröten, 3 Chamäleons, 20 Agamen, 2 Schlangen u. s. w., u. s. w. In Khartum wurden angeboten: 1 weibliche Kudu-Antilope, 1 junges Flusspferd, 1 Zibethkatze, 2 rothe Meerkatzen, 2 Papageien. Wenn nun der Reisende in solchen Fällen, wie die hier notirten, nicht im Stande ist, die Thiere zu erwerben und lebend oder todt zu transportiren, so kann er doch immerhin an ihnen Studien der obenbezeichneten Art machen.

gerichtete Borstenferkel, Hasen, Hirsche, Rehe, Gazellen, Büffel, Zebras u. s. w. Oder er erschaut Felle von Affen, Leoparden, Jaguaren, Tigern, Tigerkatzen, Luchsen, Hyänen, Viverren, Schakalen, Antilopen, Stücke von Elephanten-, Flusspferd-, Rhinoceroshaut etc., oder er sieht Geräthe aus Büffelhorn, Elfenbein, Fell, aus Leder besonderer Art u. a. m. feilbieten. Natürlich kann Aehnliches auch im kleinsten Dorfe, auf dem einsamsten Weiler, im abgelegensten Beduinenzelte, im dürftigsten Wigwam begegnen. Einzelne Bewohner können Bekleidungsgegenstände aus Fellen interessanter Thiere, sie können als Schmucksachen rohe oder bearbeitete Zähne, Klauen, Hörner, Knochen und Haare von Säugethieren tragen. Es sind in dieser Hinsicht besonders die Schamanen, Medicinmänner, Doctoren, Regenmacher, Zauberer und Propheten wilder Völker interessant, indem diese nämlich unter dem an ihnen herumhängenden, auf Ausbeutung von Seltsamkeiten und von Auffallendem berechneten Plunder zuweilen wichtige zoologische Funde beherbergen. Auch sind nach dieser Richtung hin die Ausschmückungen der Hütten, Gräber, Fetischhäuser, Tempel, Votivpfähle u. s. w. in nähere Betrachtung zu ziehen.

Derartige Gelegenheiten sollte kein Reisender ungenutzt vorübergehen lassen. Er sollte sich demnach erkundigen, ob z. B. etwa ein zu Markte gebrachtes Säugethier oder ob Reste eines solchen aus dem Lande selbst, in welchem sie eben zur Beobachtung gelangten, oder ob sie aus benachbarten Gegenden, ob gar aus ferneren herstammen, ob sie durch Handel oder ob sie auf andere Weise an den Ort ihrer Bestimmung gebracht sind u. s. w. An derartigen Erkundigungen lassen sich dann solche über die geographische Verbreitung, über einheimische oder fremde Benennung, über die Lebensweise, die Jagd, Züchtung, Verwendung u. s. w. der vorliegenden Thiere anknüpfen.

Jeder Reisende sollte ferner bemüht sein, Nachrichten über die Jagd- und Fangmethoden der Säugethiere, über die dazu dienenden Geräthe u. s. w. einzuziehen. Er kann sich dieserhalb an andere mit Land und Leuten vertraute Reisende, an umherziehende Händler, an eingeborne Krämer, Jäger, Beamte und Arbeiter wenden. In dieser Hinsicht sind z. B. die nordamerikanischen Trapper, Coureurs des bois, Voyageurs, die südamerikanischen Peones, Gauchos, Vaqueiros, Formigueiros, Capitães do Matto, Caçadores, Canoeiros und Arrieros, die Empacaçeiros in Angola und Benguella, die weitreisenden Djaalin und Pilgrime in Inner-

und Ostafrika, die nubischen und südafrikanischen Elephantenjäger, die syrischen Beduinenjäger, die cingalesischen Veddahs, die Malayenjäger im Archipel, die Walfischfänger an den Stationsorten der Südsee, die Robbenschläger u. s. w. zu Rathe zu ziehen.

Natürlicherweise müssen die erwünschten Erkundigungen auch auf die Lebensweise und die Fortpflanzung, die Sitten und Gewohnheiten der wilden, auf die mögliche Zähmbarkeit und Domesticirbarkeit derselben, auf die Beschaffenheit, die Pflege und Zucht der in den menschlichen Hausstand bereits übergeführten Säugethiere sich erstrecken. Auch hierzu kann die Hülfe der oben erwähnten Bevölkerungselemente eines bereisten Landes in Anspruch genommen werden.

Die Genauigkeit und kritische Schärfe, mit welcher derartige Erkundigungen eingezogen werden, dürften übrigens stets gute Prüfsteine für die intellectuelle Befähigung und Glaubwürdigkeit der betreffenden Reisenden abgeben.

Eine wesentliche Aufgabe für den Reisenden, auch den nicht fachmännisch gebildeten, besteht in der Beobachtung der Säugethiere in freier Natur. Zieht Ihr durch eine afrikanische, mit hohem Grase und mit knorrigem Buschwerke bewachsene Steppe, seht Ihr daselbst näher oder ferner Antilopen oder Büffel grasen, so sucht dergleichen Thiere, so lange es Euch die augenblickliche Sachlage gestattet und falls Euch die Jagd auf jenes Gethier für den gegebenen Fall nicht ansteht, zu beobachten, sucht zu erkennen, wie sich die Thiere im Freien benehmen, wie sie stehen, gehen, sich lagern, fressen u. s. w.*) Nehmt dann bald das Notizbuch zur Hand, verlasst Euch in solchen Dingen nicht zu sehr auf Euer Gedächtniss. Könnt Ihr zeichnen, so ergreift geschwinde das Skizzenbuch und verrichtet darin Eure Arbeit.

In gleicher Weise verfahrt, wenn etwa am Abhange der Himalaya-Berge Wildziegen in Euren Gesichtskreis eintreten, wenn auf polarer See Robben an den Eisschollen dahinklettern, wenn im Lianengewirr eines südamerikanischen Urwaldes der Spinnenäffchen behende Schaar umhergaukelt, wenn in der schlammigen Dickung eines indischen Dschungel das schwerfällige Rhinoceros sich umhersiehlt, wenn im Schrecken der Estampede der Wisent

*) Mit Absicht vermeide ich hier jede Bezugnahme auf sublimes Jägerlatein.

und das Mustang über die Prairien rasen und wenn das Känguru in den Casuarinahainen spielt.

Bekanntlich führen viele Säugethiere eine theilweise oder ausschliesslich nächtliche Lebensweise. Es wird sich stets der Mühe verlohnen, auch zu solcher Zeit Beobachtungen anzustellen, zu welchen unter den Tropen wenigstens die herrlichen lauen Mondnächte einladen. Da wird man den zierlichen Bewegungen der Springhasen zuschauen, das Flusspferd auf seinen Weidegängen belauschen, dem Geheule der Schakale und Hyänen folgen, dem sonderbaren Schnalzconcerte der Klippdachse zuhören können.

Es ist wohl zu beachten, dass viele Säugethiere an bestimmten Tageszeiten zum Wasser ziehen, um daselbst ihren Durst zu löschen. Unter den Tropen geschieht dies durchschnittlich zwischen 5—8 Uhr früh und zwischen $5^1/_2$—7 Uhr Abends. Manche Arten besuchen freilich auch Mittags, Nachts oder selbst regellos zu allen möglichen Tageszeiten die Tränke. In Afrika bieten alsdann die Flüsse, Seen, Sümpfe, Regenteiche, Lachen (Biûrek, Fûlât, Vleys, Marigots, Lagoas) die belebtesten Bilder, welche reisenden Künstlern oder doch wenigstens mit dem Zeichnen vertrauten Laien einen unerschöpflichen Stoff des Naturgenusses und eine Fülle von Motiven für das Skizzenbuch gewähren. Gerade an solchen Stellen vermögen der gute Wille und die Befähigung der beobachtenden Reisenden Proben abzulegen. Aehnliche Erscheinungen, wie die geschilderten in Afrika, sollen sich übrigens auch in anderen Gegenden, z. B. in den ungeheuren Stromgebieten des Amur, Orenoco, Amazonas, La Plata u. s. w. darbieten. Ich erinnere hierbei z. B. an eine interessante Schilderung Humboldt's von dem zur Tränke ziehen der Unze, des Tapirs, Nabelschweines u. a. Thiere am Rio Apuré, woselbst die erwähnten Geschöpfe sich thorartige Oeffnungen durch eine lebendige, dem Uferwalde parallellaufende Hecke von Sausobüschen brechen, durch welche sie am frühen Morgen und bei Sonnenuntergang an das Wasser zu gelangen suchen. Wie fesselnd sind nicht die Darstellungen Przewalski's über das Thierleben in Hochthibet!

Manche Säugethiere pflegen zur Zeit der Tageshitze unter Bäumen, Wurzelwerk, in trocknen Wildbächen, Kulen und Kesseln, zu ruhen. Ist die Dickung nicht zu beträchtlich, ist noch ein Blick in die Weite möglich, so kann der Beobachter auch dann gar manches interessante Geschöpf auf seine äussere Gestalt

Farbe, seine Art sich zu lagern, aufzustehen, auch seine Kopfhaltung u. s. w. prüfen, ferner iconographische oder selbst wohl photographische Darstellungen aufnehmen. Nie werde ich so manchen sengend-heissen Mittag in den Steppen oder lichteren Wäldern Südnubiens und Sennars vergessen, woselbst sich alsdann die grossen schmucken Dama-, Leucoryx- und Addaxantilopen unter breitästigen Akazienbüschen und unter laubenartig gewachsenen Kapparideen oder Balanites in den malerischesten Gruppen lagerten.

Bei Gelegenheit solcher biologischen Beobachtungen hat man natürlicherweise alle diejenigen Vorsichtsmaassregeln zu treffen, welche nothwendig sind, um das zu belauschende Thier nicht gar zu bald zu erschrecken, es nicht zu frühzeitig zur Flucht zu reizen u. s. w. Man wird dabei manchmal grosse Geduld zu üben haben. In nicht seltenen Fällen wird man daher lange Zeit still stehen oder liegen müssen, um ein scheues Thier ungestört in's Auge fassen zu können, andererseits wird man sich früher oder später veranlasst fühlen, das gerade ruhende Thier durch Rufen und Gesticuliren zu kräftigen Lebensäusserungen zu reizen, um damit auch seine Gangart, Kopfhaltung, Sprungkraft und sein sonstiges Benehmen kennen zu lernen.

Geringe Schwierigkeit macht im allgemeinen die directe Beobachtung der Lebensweise der wirklichen Hausthiere d. h. solcher in den Haushalt des Menschen völlig übergeführter Thiere, welche sich in diesem Lebenszustande fortpflanzen*). Denn die Hausthiere, einzelne böse Individuen abgerechnet, lassen sich doch meist leicht ankommen. Höchstens können solche Hausthiere, welche gleich den Rindern in den Cordilleras, den Rindern und Pferden auf den Estancias der Pampas, gleich den Yak's auf Thibet's Hochflächen, gleich den Pariahhunden der orientalischen Städte u. s. w. in einem halbwilden Zustande leben, in welchem sie scheu und schwer nahbar sind, dem Forscher Mühe bereiten. Dann giebt es bei wilden und halbcivilisirten Völkern eine gute Anzahl von Thieren, namentlich Säugethieren im domesticirten

*) Völlig genau präcisiren lässt sich dieser Begriff leider nicht, da unsere Untersuchungen über die Fortpflanzungsfähigkeit der Thiere in der Gefangenschaft noch nicht abgeschlossen sind, und da gewisse Bastarde. wie Maulesel und Maulthiere trotz ihrer mindestens beschränkten Fortpflanzungsfähigkeit dennoch zu den Hausthieren gerechnet werden müssen.



Zustande, welche sich theils nachweislich in der Gefangenschaft nicht fortpflanzen, oder bei denen es theils noch nicht oder nicht sicher bekannt ist, ob sie sich in jenem Zustande fruchtbar paaren. So halten sich z. B. die Indianer Südamerikas, im Allgemeinen grosse Thierliebhaber, in ihren Niederlassungen Agutis, Pacas, Tapire, Bisamschweine u. s. w., die sie im Walde einfangen und der Zähmung unterwerfen. Desgleichen findet man bei den Schwarzen zuweilen Ichneumonen, Wiesel, Genettkatzen, Zibethkatzen, Hyänen, Hyänenhunde, Füchse, Schakale, Geparden, Mähnenmouflons, Warzenschweine, Pinselohrschweine u. s. w. im domesticirten Zustande. Auf solche Thiere sollte der Reisende besonders achten, und über deren Zähmbarkeit, Eingewöhnbarkeit, über ihre etwaige Fortpflanzungsfähigkeit unter dem Einflusse der Domestication, über ihr Benehmen, ihre Abänderungen unter den verschiedenartigen Lebensbedingungen, wie sie der ursprünglich wilde und der spätere domesticirte Zustand darbieten, nicht allein Nachrichten einzusammeln suchen, sondern der Reisende sollte auch von jenen Dingen durch eigene Anschauung, durch eigene Untersuchung Kenntniss nehmen.

Bei Hausthieren kommen ferner noch einige Fragen in Betracht, welche ökonomischer Natur, von keinem gebildeten Reisenden vernachlässigt werden sollten. Dieselben beziehen sich nämlich auf die Pflege und Züchtung jener nützlichen Geschöpfe, namentlich unter den Naturvölkern. Erkundigungen und directe Beobachtungen, betreffend der Hausthiere Haltung und Wartung, ihre Ertragsfähigkeit an Fleisch, Milch, Käse, Haut, Wolle, Haar, Hörnern, Hufen u. s. w., die Zubereitungsmethode dieser Stoffe, die eigentliche Züchtung und die Fruchtbarkeit, die Arbeitsleistung der oben erwähnten Geschöpfe, bilden stets würdige Objecte für den strebsamen Reisenden.

NB. Unter Hausthieren verstehe ich hier:

1) Die Katze (Felis domestica).
2) Den Hund (Canis familiaris).
3) Das Pferd (Equus caballus) und den Esel (E. asinus) nebst deren Bastarden.
4) Das Hausschwein (Sus scropha domestica).
5) Das Rind (Bos taurus), zu welchem ich auch den Zebu (Bos Zebu) und den Yak (Bos grunniens)*) rechne.

---

*) Den Ausdruck Yak-Büffel halte ich für durchaus verfehlt.

6) Den Büffel (Bos Bubalus) nebst seinen Varietäten (Bos Kerabau, B. Arni u. s. w.),
7) Die Hausziege (Capra domestica).
8) Das Hausschaf (Ovis aries).
9) Das Trampelthier (Camelus bactrianus), und das Dromedar (C. dromedarius).
10) Das Lama, Llama, Llacma (Auchenia Lama), nebst Huanaco, Paco, Alpaca, Vicuña.
11) Das Renthier (Cervus tarandus).
12) Das Frettchen (Mustela furo).
13) Das Kaninchen (Lepus cuniculus).
14) Das Meerschweinchen (Cavia Cobaya).

Zu den domesticirten Säugethieren rechne ich u. A. vorläufig noch das Ichneumon, den ägyptischen Hausmarder (Mustela palmata), die Zibethkatze (Viverra civetta), den Geparden (Felis jubata), die Chinchillas (Eriomys lanigera, E. chinchilla), das sog. Sennärschwein (Sus sennariensis), das Pinselohrschwein (Potamochoerus penicillatus), den Elephanten. Von vielen dieser Thiere kennt man die Fortpflanzungsfähigkeit in der Gefangenschaft noch nicht sicher und ist es sehr wohl möglich, dass dereinst genauere Forschungen das Verhältniss derselben den eigentlichen Hausthieren gegenüber wesentlich anders gestalten werden, als ich es selbst vorläufig noch zuzugeben mich in der Lage fühle.

2) Ueber Anfertigung von Beschreibungen, Messungen und bildlichen Darstellungen der Säugethiere.

Wenn ein Reisender ein von ihm auf irgend eine Weise genauer beobachtetes Säugethier beschreiben will (meine Anweisungen sollen auch hier wieder den Nichtzoologen gelten) so soll derselbe triviale, Jedermann zu Händen befindliche Vergleichungen mit beliebigen typischen Formen, namentlich der Hausthierwelt, wie z. B. Schwein, Pferd, Kuh, Hund, möglichst vermeiden, weil dadurch nämlich abenteuerliche und unpassende Dinge zu Tage gefördert werden. Es soll damit nicht etwa gesagt werden, dass derartige Vergleiche, z. B. eines Tapir mit einem Schwein, einer Gazelle mit einem Reh nicht gelegentlich auch gewisse, im Charakter der Thiergruppe, welcher die verglichenen Formen angehören, begründete Eigenthümlichkeiten zu kennzeichnen vermöchte. Allein der nicht zoologisch gebildete Reisende lässt sich gar häufig dazu verleiten, solchen von ihm

getroffenen Vergleichungen eine apodiktische Bedeutung beizulegen und erachtet sich wohl daheim im Eifer für die Sache verpflichtet, mit dem vollen Gewicht des Selbstbeobachters für die angebliche Richtigkeit seiner Angaben einzutreten. Daher denn die mancherlei abscheulichen, wohl durch kritiklose Scribenten eifrig nachgeschriebenen Berichte über das Vorkommen von Rehen und Hirschen in Centralafrika, von wühlenden Schweinen (Erdferkeln, Ameisenscharrern, Orycteropus) in demselben Erdtheile, von wilden Eseln, so man Danta heisse (Anta-Tapir) in Südamerika, von echten Panthern (Pumas, Felis concolor) in den vereinigten Staaten, von wilden Ochsen (Antilopen) in den Wüsten der Mongolei und Berberei u. s. w.

Manche europäische Völker, welche sich (zur Kindschaftsperiode der Zoologie) seit geraumer Zeit in fremden Erdtheilen niedergelassen haben und deren erste Angehörige meist aus ungebildeten Leuten bestanden, haben die in den occupirten Ländern vorgefundenen Säugethiere bald einmal mit ihren heimischen Formen in Vergleichung gezogen und nach solchen benannt. Bald haben sie den ihnen fremd entgegentretenden Formen die Namen mehr oder minder ähnlicher gegeben, deren Kenntniss ihnen von Hause aus geläufiger war. So haben die Südamerika colonisirenden Spanier den Puma Leon, d. h. Löwe, den Jaguar Tigre, d. h. Tiger, es haben die Südafrika überziehenden Holländer das Hippopotamus Seekuh, die Oryxantilope Gemsbock, es haben die Engländer das australische Schnabelthier Wassermaulwurf genannt u. s. w. Durch eine derartige Nomenclatur sind von weniger gebildeten Reisenden manche Irrthümer in deren Berichte eingeführt worden. Es ist daher erwünscht, wenn nach dieser Seite hin mit möglichster Vorsicht verfahren wird und wenn man bei Ausarbeitung der Tagebücher u. s. w. lieber Fachmänner zu Rathe zieht.

Wilde Völker, welche häufig der Jagd obliegen, haben sich nicht selten eine gewisse Schärfe in der Naturbeobachtung angeeignet, haben z. B. an den von ihnen gejagten und erlegten Säugethieren gewisse Eigenthümlichkeiten der Färbung, der Formenbildung, der Lebensweise nach bald seltener, bald nach häufigerer Begegnung sich angemerkt und den Gegenständen ihrer Beobachtung auch unterscheidende Namen verliehen, welchen sie selbst die Bedeutung durchgreifender Merkmale denn auch beilegen, was sie fremden Reisenden gegenüber oftmals

mit Hartnäckigkeit zu vertreten suchen. So z. B. unterscheiden die Denka-Stämme Innerafrikas mancherlei Farbenvarietäten, der Antilope (Damalis) senegalensis als verschiedene Thiere sie unterscheiden die kleineren Elenantilopen (Boselaphus oreas) von grossen, ausgewachsenen, jüngere Löwen von älteren u. s. w. In Vorder-Indien unterschied man am Elephanten die Form Muknah mit kleinen, abwärts gerichteten und die Form Dauntelah mit langen, stark empor gebogenen Stosszähnen. In Russland wurde der Muraweissiki oder Ameisenbär von Sterwetniki oder Aasbären unterschieden u. s. w. u. s. w. Es ist nur zu loben, wenn Reisende derlei von Landeseingeborenen getroffene Unterscheidungen auffassen und wiederzugeben suchen, noch lobenswerther ist es, wenn sie sich bemühen, Material an Bälgen, Skeletten, Zeichnungen von solchen durch ihre Gewährsleute für verschieden erklärten Thieren herbeizubringen. Verwerflich dagegen erscheint es, wenn der Dilettantismus sich solcher nur schwer zu entscheidender und zuerst ernstlich zu prüfender Gegenstände bemächtigt, nach jenen immerhin vagen Merkmalen generische oder specifische Charaktere in die Wissenschaft einzuschmuggeln sucht, welche dann wieder herauszuwerfen, dem reellen Forscher viele, meist schlecht gedankte Arbeit kostet.

Für die Beschreibung eines Säugethieres möchte ich folgendes Schema vorschlagen:

1) Allgemeine Gestalt. Namentlich hier bleibt es natürlich der Beobachtungsgabe und dem Darstellungstalente des Einzelnen überlassen, das Richtige, Passende auszuwählen und wiederzugeben. Auf die Gestalt des Kopfes, der Schnauze, der Ohren, Hörner, Geweihe, der Extremitäten, der Zehen, Krallen, Klauen, Hufe, des Schwanzes, sollte stets besonders geachtet werden. Es ist danach zu sehen, ob am Kopfe, am Rumpfe, oder an den Gliedern etwa Auswüchse, Höcker oder dergl. vorkommen und welcher Beschaffenheit, ob sie z. B. hart, weich, aufgerichtet, hängend, behaart, nackt, hornig u. dergl. seien.

2) Ungefähre Grösse im Vergleiche zu anderen Thieren, wenn so etwas ausführbar ist. Diese Angabe sollte übrigens nur dann gemacht werden, wenn directe Maassangaben unausführbar sind.

3) Farbe und Beschaffenheit des Haares und nackter Hautstellen. Da das Haar der Säugethiere sehr häufig eine gemischte

(melirte) Färbung besitzt, so wird es gut sein, bei Beschreibung derselben einzeln ausgeraufte Haare zu berücksichtigen und anzugeben, mit welchen Farben dieselben von unten bis oben, von der Wurzel bis zur Spitze gezeichnet sind. Z. B.: „Haare unten weisslichgelb, in der Mitte einmal schwarzbraun geringelt, dann weiter nach oben hin ockergelb, an der Spitze wiederum schwarzbraun.“ Es muss übrigens darauf geachtet werden, dass an verschiedenen Körperstellen, namentlich bei hundeartigen Raubthieren, die Zeichnung der einzelnen Haare wesentlich wechselt. Endlich ist auch der Gesammteindruck zu berücksichtigen und so präcise wie möglich wiederzugeben, welchen das Gesammtcolorit der melirten Stellen hervorruft. Die durch besondere Färbung hervorstechenden Fleckungen des Pelzes sind, genau ins Auge zu fassen und zu beschreiben, auch ist auf die Intensität und verschiedenartige äussere Begrenzung derselben bei verschiedenen Individuen wohl zu achten. Hinsichtlich der Beschaffenheit des Haares ist zunächst darauf zu sehen, ob man es mit den längeren, dickeren und steiferen Grannen-, oder ob man es mit dem kürzeren, dünneren und weicheren, mehr gekräuselten Wollhaaren zu thun habe. Oefters hat man steife, platte, stachelspitzige, öfters auch steife, grobe, fast heuähnlich gebildete Haare (Faulthiere), anderemale wollartig gekräuselte, dicht verfilzte vor sich. Solche Stellen am Körper, welche mit Stachelhaaren bedeckt sind, z. B. am Rücken der Stachelmäuse (Acomys), sind besonders zu berücksichtigen. An nackten Hautstellen ist deren Haltung, Oberflächen-Zeichnung (z. B. beim javanischen Rhinoceros) und Färbung zu beachten. Finden sich Auswüchse am Kopf oder an anderen Körperstellen? Wichtig ist endlich eine genaue Angabe der mit zunehmendem Alter häufig eintretenden Verfärbung.

4) Farbe und Gestaltung der Hörner, Klauen, Krallen, Hufe. Gerade hier sind triviale Vergleiche sehr schlecht angebracht und ist daher eine kurze treue Beschreibung des Gesehenen ganz besonders empfehlenswerth. Bei Beschreibung der Hörner sind Bezeichnungen, wie: „halbmondförmig, leierförmig, sanft- oder stark gebogen, spiral“ wohl statthaft. Es ist darauf zu achten, ob die Hörner gänzlich oder stellenweise plattgedrückt, oder ob sie gänzlich oder stellenweise rund, ob sie stark- oder schwachgeringelt, platt, spitz oder stumpf sind. Auch ist ihre Stellung am Kopfe in Betrachtung zu ziehen. Es ist jedesmal anzugeben

ob die Weibchen gehörnt sind oder nicht. Hinsichtlich der Klauen, Krallen und Hufe ist deren Gestalt (ob lang, kurz, spitz, stumpf, gerade, stark oder schwach gekrümmt, platt, dick) anzugeben, auch sind die Fusseindrücke oder Fährten zu berücksichtigen.

5) Ist überhaupt die Gestalt der Zehen und der Fusssohlen einer besonderen Berücksichtigung werth. Sind die Fusssohlen nackt oder behaart, sind sie mit weicher oder härterer, mit schwieliger, oder borkiger Haut bedeckt? Wie ist die Farbe der letzteren?

6) Bei geweiheten Thieren (hirschartigen Wiederkäuern — Cervina) muss nicht allein auf die allgemeine Gestalt und Stellung des Geweihes*), sondern auch auf die Verästelung desselben, auf die Zahl und Gestalt der Enden, ferner auf die Beschaffenheit der Aussenflächen derselben (ob glatt, ob höckerig, knorrig) auf die Zeit der ersten Entwickelung, auf die Zeit des Eintritts und auf die Dauer des Geweihwechsels geachtet werden. Auf diese Punkte ist in der Beschreibung Rücksicht zu nehmen, zumal dadurch vielfache Aufklärung über die Altersverhältnisse der betreffenden Thiere gewonnen werden kann.

Messungen an lebenden oder frisch getödteten Thieren sind sehr wichtig. Erstere sind natürlicherweise nur an zahmen oder an Haussäugethieren, und auch hier nicht immer gut ausführbar. Denn auch ein ursprünglich wildes, später gezähmtes Thier oder irgend ein von Hause aus noch so geduldiges Hausthier mag sich zwar füttern, streicheln oder sonstwie liebkosen lassen, wird aber, sobald die methodische Vermessung der einzelnen Körpertheile beginnt, misstrauisch und störrisch werden können. Hier hängt daher jeder Erfolg von der Gunst des Zufalles, d. h. hauptsächlich von dem Temperamente des gerade zu messenden Thieres ab. Verfasser hat in dieser Beziehung die merkwürdigsten Erfahrungen gemacht. So bissen übrigens höchst zutrauliche Hunde nach der Hand, welche das Bandmaas an das Endtheil ihres Rückens, an eine für sie allerdings sehr empfind-

*) Noch immer werden von nicht wissenschaftlich gebildeten Reisenden die soliden alle Jahre sich erneuernden Knochenbildungen der Geweihe mit den hohlen, auf knöchernen Auswüchsen des Schädels, den Hornzapfen, aufsitzenden persistirenden Hörnern verwechselt.



liche Stelle anlegen wollte. Militärfromme Pferde schlugen ungestüm hinten aus, sobald ihr Bauch gemessen werden sollte. Eine weibliche, sehr sanfte Njellet-Antilope (Ant. strepsiceros) rannte mich mit ungestümen Kapriolen über den Haufen, als ich die absolute Länge ihres Triels (Wamme) mit dem Stangenzirkel messen wollte. Ein sonst sehr tractabeler Klippschliefer (Hyrax) fauchte heftig und biss wüthend um sich, als man ihm mit dem Messapparate zu nahe kam u. s. w. In solchen und ähnlichen Fällen ist es natürlich besser, die Messung gänzlich zu unterlassen, als dieselbe hastig und dabei ungenau zu vollführen oder als sich dabei noch womöglich Verletzungen durch das erregte Thier auszusetzen. Es sei denn, dass irgend eine Vorrichtung gefunden werde, um das Thier für die Dauer der Messung festmachen zu können.

An Säugethier**kadavern** ist die Messung möglichst bald nach eingetretenem Tode vorzunehmen, so lange noch die Glieder biegsam sind. Denn hat sich erst die Todtenstarre entwickelt so bereitet diese, namentlich an den Extremitäten, manche Schwierigkeiten. Indessen lassen sich auch diese noch umgehen, wenn man sich an den steifgewordenen Theilen das Gesammtmaass z. B. eines Beines aus den einzelnen von Glied zu Glied genommenen Theilmaassen zusammenaddirt. Zur Ausführung der Messungen dienen a) ein Bandmaass, im Etuis aufrollbar, von mindestens 6 Meter*) Länge, auf starkem geöltem Köper genau graduirt oder, noch besser, ein gutgearbeitetes Stahlbandmaass. b) Ein etwa 3 Meter langer hölzerner oder metallener Maassstab mit ineinander verschiebbaren Gliedern. c) Ein Tasterzirkel von Metall nach Art eines geburtshülflichen Compas d'épaisseur, mit besonders weiten Branchen versehen. d) Womöglich ein Stangen- oder Winkelzirkel, dessen obere vom graduirten Theile, dem festen Maassstabe, im rechten Winkel abstehende Branche auch fest ist, während die untere frei auf- und niederbewegt und mittelst einer Schraube beliebig fixirt werden kann. Während man nun die freien Branchenenden solcher Zirkel behufs Ausmessung von Skeleten mit Vortheil zuspitzen lässt, gebe man ihnen an den zur Messung lebender Thiere dienenden Zirkeln dagegen eine abgestumpfte Form; dies, um nämlich bei Anwendung des In-

*) Ich setze die Anwendung des metrischen Systems bei den Messungen als selbstverständlich voraus.

strumentes die Beibringung von Stichwunden, die Erzeugung von Kitzel u. s. w. möglichst vermeiden zu können. e) Einige Meter Schnur, Bindfaden, Spagat, am besten Köperband oder schmale Lederriemen, auf welchen letzteren Materialien man gemessene Distanzen mit Bleistift oder Tinte markiren kann. Hat man nur Bindfaden zur Hand, so hilft man sich durch Einknotung der gewonnenen Maasse. Diese unter e) aufgeführten Apparate sind zur Ausführung mancher Aushülfemessungen sehr brauchbar.

Prof. C. Bruch hat in einer sehr gediegenen Arbeit „Ueber Thiermessungen"*) Schemata veröffentlicht, nach welchen Messungen von Säugethieren ausgeführt werden können. Ich lasse hier mehreres Nützliche aus Bruch's Artikel abdrucken. Unser Verfasser sagt: „Wir beginnen die Operation mit der Ermittelung der Körperhöhe am Widerrist und am Kreuz, als der beiden hervorragendsten Punkte des Rumpfes, wobei zugleich durch eine Theilungsmessung an dem auf die Basis gefällten Loth die Länge der vorderen und hinteren Extremitäten und der einzelnen Abschnitte derselben gefunden wird. Darauf folgt die Bestimmung der Körperlänge vom vorderen Rand des Buges bis zum hinteren Rand des Sitzbeines mittelst einer Horizontalen, welche der Basis parallel ist und in deren Verlängerung beim Rinde auch die Nasenspitze fällt. Hieran reihen sich die verschiedenen Durchmesser des Kopfes, die Schwanzlänge und die Umfangsverhältnisse des Rumpfes, welche wir an zwei Stellen, nämlich hinter den vorderen und vor den hinteren Extremitäten, nehmen. Die Ausmessung untergeordneter Theile, der Ohren, Hörner, Hufe u. s. w. bildet den Schluss." Wir lassen hier den Abdruck der Tabelle I aus Bruch's Arbeit folgen, welche die Maasse von 8 Individuen der Neckar-Simmenthaler Rinderrace enthält. Diese letztere zeichnet sich durch Körpergrösse vor anderen aus. Die Tabelle betrifft 3 männliche (Mas = m.) und 5 weibliche (Foemina = f.) Exemplare. Sie sind nach dem Lebensalter geordnet, um zugleich die Zunahme der Proportionen besser übersehen zu können.

Bruch fügt dieser Tabelle noch folgende, auch ein allgemeineres Interesse darbietende Betrachtungen an:

„Schon ein flüchtiger Blick auf die Zahlen der Tabelle ergiebt, dass das Wachsthum vom ersten zum zweiten Lebensjahre

*) Der zoologische Garten. Frankfurt a. M. Jahrgang 1865, S. 161 ff.

I. Tabelle.*)

Bezeichnung der Thiere Geschlecht Race u. s. w.	Alter	Länge des Kopfes von der Stirnleiste z. Nasenspitze	Breite zwischen den Augen	Breite an der Nase	Breite zwischen den Hörnern.	Entfernung der beiden Hornspitzen.	Hörner		Länge d. Halses v. d. Stirnleiste bis zw. d. Schultern	Von da bis zu den Sitzbeinhöckern	Höhe vom Boden bis zum Ellenbogen	Von da bis zum Widerrist	Höhe der Hinterbeine bis zum Knie	Von da bis zum Kreuz	Länge des Schwanzes	Querdurchmesser des Buges	Querdurchmesser von Hüfte zu Hüfte	Umfang des Rumpfes	Umfang der Beine		Horizontallänge von der Schwanzwurzel zur Stirne	Brust-Umfang	
	Jahre						Länge	Stärke											oben	unten			
I. Ludwig, Rothscheck m.	3/4	0,39	0,153	0,093	0,18	0,405	0,21	0,222	0,525	1,2	0,69	0,557	0,69	0,6	0,63	0,18	0,36	1,96	0,18	0,168	1,84	1,62	mehr weiss
II. Hans, Rothscheck m.	1 2/3	0,459	0,21	0,105	0,279	0,66	0,228	0,218	0,54	1,26	0,675	0,57	0,705	0,645	0,78	0,95 **)	0,42	2,1	0,21	0,195	1,86	1,86	
III. Napoleon Rothscheck m.	2 1/2	0,51	0,22	0,10	0,22	0,71	0,25	0,228	0,678	1,335	0,75	0,705	0,795	0,705	1,089	0,33	0,546	2,46	0,24	0,234	2,4	2,16	
IV. Marie, Rothscheck f.	1 1/2	0,453	0,21	0,105	0,24	0,555	0,168	0,195	0,714	1,23	0,675	0,6	0,75	0,645	0,74	0,21	0,441	2,22	0,66	0,231	1,866	1,8	Kalbin seit 5 M. trächt.
V. Lisebeth, Rothscheck f.	6	0,495	0,192	0,09	0,21	0,39	0,33	0,15	0,696	1,41	0,705	0,678	0,75	0,69	0,89	0,18	0,54	2,24	0,69	0,21	2,16	1,968	mehr weiss
VI. Goldle Rothscheck f.	6 1/4	0,45	0,21	0,096	0,195	0,6	0,27	0,18	0,69	1,32	0,696	0,63	0,75	0,675	0,9	0,24	0,495	2,29	0,21	0,18	2,22	2,22	mehr rothbraun
VII. Babet, Rothscheck f.	7 1/2	0,54	0,228	0,102	0,222	0,6	0,33	0,18	0,75	1,515	0,774	0,75	0,795	0,795	1,05	0,3	0,6	2,7	0,24	0,18	2,4	2,4	mehr weiss
VIII. Grethle Rothscheck f.	9	0,465	0,18	0,09	0,21	0,768	0,33	0,15	0,69	1,395	0,9	0,518	0,702	0,6	0,9	0,195	0,489	2,33	0,18	0,135	1,95	1,95	

*) Wir verdanken dieselbe der gütigen Verwendung des Verwaltungsmitgliedes, Herrn Dr. med. Stiebel in Frankfurt a. M.

**) Soll wohl 0,25 heissen, da die Genauigkeit der Messungen einen solchen Irrthum nicht annehmen lässt.

nicht so beträchtlich ist, als vom zweiten zum dritten, mit welchem das Thier zwar nicht ausgewachsen ist, aber doch seine oesteologischen Dimensionen ziemlich erreicht zu haben pflegt und zwar gilt dies sowohl von der Körperlänge, als von der Körperhöhe, welche letztere hauptsächlich durch die Länge der Extremitäten bedingt ist. Während jedoch die Zunahme der Körperlänge beinahe $^1/_4$ beträgt, nimmt die Höhe noch nicht um $^1/_6$ zu, wird also in einer früheren Periode erreicht oder, mit anderen Worten, das jüngere Thier ist hochbeiniger, als das alte. Die Zunahme der Körperlänge kömmt vorwiegend auf Rechnung des Halses und Kopfes, auch der Schwanz wächst mehr als der Rumpf, welcher letztere mehr an Umfang zunimmt."

„Die weiblichen Maasse bleiben im Ganzen nicht erheblich unter den männlichen und übertreffen sie sogar in mehreren Rubriken, wobei jedoch in Anschlag zu bringen ist, dass die ersteren der Mehrzahl nach von älteren Thieren sind, und dass das jüngste derselben, sowie das unter VII aufgeführte, sich durch eine ungewöhnliche Körpergrösse (Frühreife?) auszeichnen. Dagegen fällt an dem weiblichen Thiere VIII eine Abnahme der meisten Dimensionen auf, mit Ausnahme der Länge der Extremitäten und der Hörner, welche hier die grössten Maasse geben. Nicht zu verkennen ist eine sowohl absolut, als relativ grössere Länge des Halses und des Schwanzes bei den weiblichen Thieren; dagegen zeigt sich in den Umfangsverhältnissen nur am Bauche ein Uebergewicht zu ihren Gunsten, da der Umfang an Brust und Extremitäten entschieden auf Seiten der männlichen Thiere ist."

„Unschwer lassen sich Schwankungen in den individuellen Proportionsverhältnissen herauslesen; so ist namentlich bei dem weiblichen Thiere unter VIII das Verhältniss der Extremitäten zum Rumpfe, welches die relative Körperhöhe derselben bedingt, ein ganz abweichendes, und zwar besonders an den hinteren Extremitäten. Ebenso abweichend sind die Kopfverhältnisse des II. Thieres, welche durch starke Dimensionen, besonders in der Breite, auffallen, wobei die geringere Stärke der Hörner einen Antheil hat. Am meisten variirt die Entfernung der Hornspitzen, die sich als verhältnissmässig unwesentlich erweist, wie denn überhaupt die Verhältnisse des Schädels in Dimensionen schwanken, welche strenge Specifiker nur ungern als individuelle bezeichnen würden.

Wir lassen auf Seite 348 und 349 noch eine andere Tabelle des verdienten Forschers folgen.

Wer irgend die Musse hat und die passende Gelegenheit findet, möge die von Bruch aufgestellten, ausführlichen Schemata benutzen und deren einzelne Rubriken auszufüllen sich bemühen. Jemand, welcher in besagter günstiger Lage ist, copirt sich am Besten die citirte Tabelle auf Schreibebögen des gewöhnlichen Formates und trägt die erhaltenen Zahlwerthe in die Rubriken ein, womöglich mit Tinte oder doch mit weicheren Bleistiften, da letztere von härterer Sorte erfahrungsgemäss eine zu matte, namentlich auf weicherem Conceptpapier zu leicht vergehende Schrift erzeugen.

Für solche Reisende, denen die Bruch'schen Tabellen zu ausführlich erscheinen und welche aus mancherlei Gründen ein einfacheres Messungsschema beanspruchen, diene die folgende von mir schon öfters angewendete Vorlage:

Schema: 1) Kopflänge von der Stirnleiste (d. h. der auch durch die Weichtheile durchfühlbaren knöchernen Hervorragung am Ende des Hinterhauptes) bis zur Nasenspitze.

2) Länge von der Stirnleiste bis zum hinteren Augenwinkel.

3) Länge vom vorderen Augenwinkel bis zur Nasenpitze.

4) Ohrenlänge aussen.

5) Grösseste Ohrenbreite.

6) Hörner- oder Geweihlänge an der stärksten Krümmung gemessen.

7) Abstand der Hörner- oder Geweihspitzen voneinander.

8) Halslänge im Rücken gemessen.

9) Rückenlänge von der Halsbeuge bis zur Schwanzwurzel.

10) Schwanzlänge.

11) Höhe vom Widerist bis zum Boden.

12) Höhe von der Kruppe bis zum Boden.

13) Bauchlänge zwischen den Ansatzstellen der Vorder- und Hinterbeine gemessen.

14) Vorderbeinlänge von der Ansatzstelle bis zum Vorderknie.

15) Dieselbe vom Vorderknie bis zur Fusssohle.

16) Hinterbeinlänge von der Ansatzstelle bis zum Hinterknie.

17) Dieselbe vom Hinterknie bis zur Fusssohle.

18) Gesammtlänge des Thieres von der Schnautzenspitze bis zur Schwanzwurzel.

Jedermann wird sich nach diesen 18 Maassangaben mit Leichtigkeit die nöthigen Tabellen construiren können.

Zur Ausführung der Maasse 2, 3 wird man mit Vortheil den Tasterzirkel, zur Ausführung der Masse 4, 5 und 7 den Stangenzirkel, zu derjenigen von 1, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18 das Bandmaass benutzen. Für 14, 15, 16, 17 wende man dagegen den verschiebbaren Maassstab an. Fehlt es an einem Stangenzirkel, so benutze man für 4, 5, 7 den Tasterzirkel, mangelt es auch an diesem, so bediene man sich des festen Maassstabes und des Bandmaasses. Letztere beiden Apparate sollten freilich stets zur Hand sein.

Bei der grossen Verschiedenheit der Körpergestalt selbst unter Säugethieren einer Art, bedingt durch die Differenzen des Alters, Geschlechtes, Ernährungszustandes und durch die Variabilität, lassen sich durchschlagende Regeln, wo und wie man den Messapparat an den einzelnen Punkten des Körpers, z. B. an das Widerrist, an die Kruppe u. s. w. jedesmal anzusetzen habe, nicht gut geben und bleibt es hier der Uebung sowie dem Takte des Messenden überlassen, sich in den gegebenen Fällen zurechtzufinden. Dass solchergestalt die Messungen nicht immer absolute Genauigkeit beanspruchen können, liegt auf der Hand, indessen ist hier doch tröstlicherweise anzuführen, dass es bei solchen Messungen weniger auf die exacte Begründung und Wiedergebung der einzelnen Zahlenangabe, als vielmehr auf die Herstellung von Verhältnisszahlen zwischen den verschiedenen quantitativ möglichst auseinandergehenden individuellen Formen ankommt.

Wem es übrigens an Zeit und Gelegenheit gebricht, auch das zuletzt von mir aufgeführte, reducirte Messungsschema durchgehends zu berücksichtigen, möge wenigstens, um noch immer einigen Nutzen stiften zu können, die unter Nr. 1, 4, 6, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17 und 18 angegebenen Messungen vornehmen, oder sich schlimmstenfalls auch mit Nr. 1, 4, 6, 8, 10 begnügen. Noch weniger zu geben, dürfte kaum der Mühe verlohnen.

Endlich werde noch bemerkt, dass bei den bärenartigen mit ganzer Sohle auftretenden Säugethieren diese im Rücken und auf der Unterseite, dass bei Hufthieren der Längsdurchmesser des Hufes an der Sohlenfläche desselben gemessen werden müssen und zwar am Sichersten mit dem Stangenzirkel.

Bildliche Darstellungen. Ueber die photographische Aufnahme von Thieren wird man das Nothwendigste in dem der

Formular zur Ausmessung

Maassstab: ....

Bezeichnung der Thiere Geschlecht Race Nr.	Alter.	Kopflänge von der Stirnleiste bis zur Nasenspitze	Breite des Kopfes.			Hörner		Entfernung der Hornspitzen	Ohren		Länge des Halses v. d. Stirnleiste bis zum Widerrist	Länge d. Rumpfes v. Widerrist bis zur Schwanzwurzel	Länge des Schwanzes	Höhe vom Boden bis zum Ellenbogen
			an den Nasenlöchern	an den Augen	an den Hörnern	Länge	Umfang an der Basis		Länge der Rückseite	Breite der Muschel				

vierfüssiger Thiere.

Höhe vom Ellenbogen bis zum Widerrist	Höhe vom Boden bis zum Knie	Höhe vom Knie bis zum Kreuz	Querdrehmesser.		Umfang d. Rumpfes		Umfang d. Vrdrbein.		Horizontallänge						Besondere Bemerkungen über Farbe Trächtigkeit Milch Jahreszeit Datum
			am Bug	an den Hüften	vor den Knieen	hinter den Ellenbogen	oben an der dicksten Stelle	unten am Schienbein	von d Sitzbeinhöckern bis zum Bug	von d. Sitzbeinhöckern bis zur Nasenspitze					

photographischen Technik gewidmeten Abschnitte dieses Buches finden. Hier nur noch einige Winke für solche des Zeichnens kundige Reisende, welche als geschickte Dilettanten durch ihre Thätigkeit hinlänglichen Nutzen stiften können. Es zeigen dies u. A. die Originalskizzen eines Barnim, Harnier, Heuglin, Schweinfurth und des Verfassers dieser Zeilen, Skizzen, welche unter der Hand eines geübten Künstlers zu anerkannt brauchbaren, instructiven Abbildungen erwachsen sind. Die Aufmerksamkeit zeichnender Reisender sollte nun nicht allein darauf gerichtet sein, beobachtete Säugethiere in ihrem Vivarium aufzunehmen und zwar dies unter Berücksichtigung der umgebenden Bodenbeschaffenheit, Vegetation u. s. w., sondern vielmehr hauptsächlich darauf, das todte Thier, wie es vor dem Zeichner liegt, namentlich aber die Physiognomie verschiedener Thiere, abzukonterfeien. Der Dilettant möge immerhin den Kopf — en face, von oben, en profil — eines gezähmten wilden Säugethieres oder eines Haussäugethieres nach dem Leben zu zeichnen versuchen. Besser freilich wird es immer für ihn sein, wenn er sich möglichst an die ruhig vor ihm bleibenden eine constantere Silhouette darbietenden und wichtige Einzelnheiten in der Configuration der verschiedenen Theile erkennen lassenden, todten Thiere hält.

Am einfachsten ist es, wenn man mit Bleistift und Estampe oder mit Schwarzkreide die Zeichnung grundirt, sodann aber mit Bleistift, mittelst der Feder oder des Pinsels, schwarze Touche, Sepia oder Neutraltinte benutzend, die tiefen Linien und die Schatten deutlicher hervorzubringen sucht. Eine combinirte Anwendung von Schwarz, Sepia, Neutraltinte oder auch von Winsor und Newton's Indelible Brown Ink, mit Prouts Brown und flüssiger Sepia kann eine ganz effectvolle Zeichnung liefern. Benutzt man farbiges Papier, z. B. Windsor Paper, De Canson u. dergl, so lassen sich die Lichter durch reines oder durch ein mittelst Gelb, Bräunlich und Grünlich abgetontes Weiss in höchst bestechender Weise hervorheben. Verfasser sah die Köpfe von Wölfen, Hyänen, Rehen u. s. w. recht trefflich auf dunkel grundirten Sorten des leider jetzt wieder aus der Mode gekommenen Papier pellé ausführen. Die hervorstechenden Grannenhaare konnten auf diesem Material durch Einkratzen in den Kalküberzug recht täuschend hervorgehoben werden.

Ergebnissreicher ist freilich die Nachahmung des vollen Colorites. Wer nicht in Oel malt, also nicht den höchsten Grad

der Malerkunst auszuüben weiss, nehme wenigstens gute halbfeuchte oder feuchte Farben von Newman, Schoenfeld, Winsor und Newton u. A. Trockene Farben, wie die sonst vortrefflichen von Panier, Flatow, Chenal, Rogall, u. s. w. sind leider zu empfindlich gegen Temperaturdifferenzen, zerspringen z. B. in der Hitze von selbst oder bei leichtem Insult und verkrümeln sich dann in der unleidlichsten Weise. Ein geschickter Aquarellist wird rauhe Papiere, wie rauhes Bristol Paper, Royal Belge, Whatman, gewisse ein starkes Grain zeigende venezianische und rheinische Ellen- oder Cartonpapiere, vorziehen. Verfasser erhält recht günstige Resultate, wenn er auf mässig rauhem Papier die Hauptfarben des Thieres mittelst der Estampen von den besten französischen Pastellen aufsetzt und mit Honigfarbe, Bleistift oder farbiger Kreide die Schatten, Flecken u. s. w. nachträgt.

Auch die schon flüchtig erwähnte farbige Kreide, Oelkreide, Creta polycolor, p. p. in den verschiedenartigsten Nüancen zu haben, lieferte namentlich in Verbindung mit dem Bleistift und der Estampe vorzügliche Bilder, so z. B. in der geschickten Hand eines Schweinfurth.

Auf die Zeichnung der Ohren, Ohrläppchen und Ohrleisten der inneren Ohrhaare, der Schnauze, Nasenlöcher, Augen (Iris — ob runde, ob verengte Pupille —), der Hörner und Geweihe, der Füsse, Afterzehen, Hufe, der Pfoten und Hufeindrücke (Fährten) ist besondere Rücksicht zu nehmen.

3. Einsammlung und Conservirung von Säugethieren und deren Resten.

Der Reisende findet an den verschiedenen Punkten der Erde Gelegenheit, Säugethiere lebend, in mehr oder minder gezähmtem oder noch ganz wildem ungebändigten Zustande, sei es durch Tausch, Kauf oder als Geschenk zu erhalten. Ist es der betreffenden Person darum zu thun, dergleichen lebende Thiere in diesem Zustande nach der Heimath zu befördern, so hat er für passende Behältnisse zu sorgen, und womöglich so viel von der einheimischen, für das Thier sich eignenden Futtersubstanz mitzunehmen, als es die Umstände gestatten. Es ist wohl kaum nöthig, darauf hinzuweisen, mit welchen Schwierigkeiten im Allgemeinen der Transport lebender Säugethiere verbunden ist. Da nun bei den steigenden Bedürfnissen unserer Zeit, namentlich bei dem sich mehrenden Interesse unserer Zeitgenossen

für zoologische und Acclimatisationsgärten, für öffentliche und Privatmenagerien, der Handel mit lebenden Thieren in immer lebhafterer Weise etablirt und in immer regelmässigere Bahnen gelenkt wird, so dürfen wir die eine so unendlich viel Routine verlangende Beschäftigung, wie das Erwerben und der Transport lebender Säugethiere, füglich der Hauptsache nach den Thierhändlern überlassen. Sollte sich dennoch einer oder der andere Reisende veranlasst fühlen, ein Exemplar aus unserer Thierordnung lebend zu transportiren, so muss er sich dabei auf die eigene Wissenschaft, das eigene Glück, sowie auf den Rath von Kennern und von erfahrenen Thierfreunden verlassen. Denn Regeln nach dieser Richtung zu geben, gehört nicht zu unserer Aufgabe, würde aber auch hier nicht einmal durchführbar sein, weil man alsdann alles über die Lebensweise der einzelnen Säugethiere Bekannte zusammenstellen müsste.*)

Für uns handelt es sich hauptsächlich um die Einsammlung, Aufbewahrung oder den Transport von todten Säugethieren und deren Skeleten, Häuten, Hörnern u. s. w. Der Reisende wird hier und da frisch getödtete Thiere, Schädel, Skelete, Bälge und einzelne merkwürdige Theile derselben zum Tausch oder Kauf erhalten. Hier heisst es Acht geben, dass auch die Waare dem Preise entspreche. An den Schädeln ist nach meinen eigenen Erfahrungen nur zu häufig das Hinterhauptsbein zerstört, um nämlich das Gehirn bequemer herausbekommen zu können, häufig fehlen auch Zähne oder der ganze Unterkiefer. An den Skeleten fehlen einzelne Rippen und namentlich oft einzelne Zehenglieder. Die Bälge sind nicht selten durch Schuss- oder Speerwunden gräulich zerlöchert, an manchen Stellen sind sie gefault, abgehaart, angefressen u. s. w. Hörner finden sich besonders an ihrer Basis zernagt u. s. w.

Vielfach wird sich der Reisende in der Lage befinden, irgendwo eingeborene Jäger in seinen Dienst zu nehmen, diese auf

*) Vergl. die verschiedenen Jahrgänge der Zeitschrift: „Der zoologische Garten", der Bulletins de la Société d'Acclimation de Paris, der Proceedings of the Zoological Society of London, sowie die hauptsächlich auf Biologie Rücksicht nehmenden zoologischen Werke: H. O. Lenz: Gemeinnützige Naturgeschichte. 4. Aufl. Bd. I. Gotha 1860. Wood: Natural history. Vol. I Mammals. Brehm; Thierleben. Bd. I. II. Figuier: les Mammifères. Martin's Illustr. Naturgeschichte der Thiere. Bd. I. Cassells Natural history. Vol. I. etc.

die Jagd zu senden und von ihnen Säugethiere einsammeln resp. präpariren zu lassen. Man findet in manchen Gegenden geschickte Leute dieser Art, Leute, wie ihrer S. 484 erwähnt wurden. Nur muss man dieselben daran gewöhnen, schonender zu verfahren, als sie im Allgemeinen zu thun pflegen; namentlich bei Entfernung des Gehirns aus der Schädelhöhle, das Hinterhaupt zu erhalten, die Zehen und Huf-(Nagel-)Glieder ordentlich aus der Haut zu lösen, die Nasengegend nicht zu verstümmeln und jene Vorkehrungen zu treffen, welche für die Erhaltung der Präparate wichtig, von mir unten noch näher erörtert werden sollen.

Eingeborene Stämme verstehen es nicht nur mittelst der Feuerwaffen, der Bogen, Speere, Harpunen, Schwerter, der Wurfeisen, Wurfhölzer, Keulen, Laços (Wurfschlingen), Bolas (Wurfkugeln) u. s. w. Säugethiere zu erlegen, sondern sie fangen dieselben auch in verschiedenartig konstruirten Fallen, in Netzen, mit Selbstgeschossen, Fallharpunen, Schlaghölzern, in Gruben und Gehegen (Mundéos, Hopos u. s. w.). Von solchen Vorrichtungen muss der Reisende möglichst Nutzen zu ziehen suchen.

Eine Fallharpune, wie sie sich zur Erlegung gewisser Dickhäuter, grösserer Antilopen u. s. w., namentlich aber der Flusspferde, eignen möchte, findet sich in Monteiro's und Gamitto's interessantem Werke: O Muata Cazembe, Lisboa 1854, Tab. X abgebildet, ist auch in Livingstrone's Missionary travels und in Anderson's Lake Ngami beschrieben und bildlich wiedergegeben. Eine Harpune, deren Spitze vergiftet werden kann, wird am unteren Ende eines mittelst Steinen beschwerten Fallholzes befestigt. Letzteres wird nun durch eine Leine an einem Baumaste oder an einer künstlichen Stütze emporgezogen und wird die Leine zugleich horizontal über den Weg gespannt, den das zu erlegende Thier erfahrungsgemäss zu betreten pflegt. Berührt dasselbe aber die zu beiden Seiten seines Pfades an Baumstümpfen lose befestigte, horizontal laufende Leine, so löst sich dieselbe augenblicklich, das Fallholz schiesst niederwärts und fährt in den Rücken des Thieres, welches in Folge der Verwundung stirbt, dies namentlich schnell, wenn die Harpune vergiftet gewesen war.

Ein Selbstgeschoss von starker Wirkung beschreibt der schon von uns citirte Anderson, einer der bewährtesten afrikanischen Sportsmen, wie folgt: „Man nimmt zwei junge Bäume deren untere Zweige man abgeschnitten hat, oder ein Paar starke Pfähle, die man fest in die Erde einschlägt, und befestigt an

ihnen eine Büchse in fast horizontaler Lage, doch so, dass die Mündung des Laufes etwas aufwärts gerichtet ist. Ein Stück Holz von ungefähr sechs Zoll Länge, so zu sagen ein kleiner Hebebaum, wird so an den Büchsenschaft gebunden, dass er etwas vor- und rückwärts geschoben werden kann. Ein kurzer Bindfaden vereinigt den Drücker mit dem unteren Theile jenes Holzstückes. Am oberen Ende desselben bindet man eine längere Schnur an, die man durch einen der leeren Ladestockhülsen zieht, worauf man an das äusserste Ende der Schnur ein Stück Fleisch bindet, das auf der Mündung der Büchse liegt. Wenn dies soweit fertig ist, macht man eine Art Zaun um den Platz der aus stacheligem Gebüsch besteht, und lässt nur einen Zugang frei, gerade vor der Mündung der Büchse. Von verschiedenen Seiten her legt man altes Fleisch oder etwas Aehnliches bis an die Falle heran. Wenn nun z. B. eine Hyäne das Fleischstück anbeisst, was nicht geschehen kann, ohne dass ihr Rachen gerade vor die Mündung des Flintenlaufes kommt und die Schnur berührt, geht der Schuss sogleich los, und man kann hundert gegen eins wetten, dass die Hirnschale nach allen Seiten hin zersplittert."

Die Mundéos sind in Ostbrasilien gebräuchlich und werden dieselben namentlich von den Indianern geschickt angelegt. Man wählt zu ihrer Aufstellung gern die Nähe eines Flussufers im Walde. Hier errichtet man aus grünen Reisern einen langen Zaun, der auf das Ufer rechtwinklig gestellt wird und etwa $2^1/_2$ bis 3 Fuss hoch sein muss. Alle 15 bis 20 Schritte wird in diesem Flechtzaun eine schmale Oeffnung gelassen, in welcher drei starke Stücke Holz vermittelst verschiedener kleiner Hölzer schräg in einem Winkel aufgestellt werden. Das kleine Wildpret sucht einen Durchgang, wenn es, seiner Gewohnheit gemäss, längs der Flussufer hin und her wechselt, es findet eine Oeffnung unter den Schlagbäumen und tritt auf die Stellung, welche ein kleiner aus Reisig geflochtener Boden ist, die schweren Hölzer schnellen los, schlagen herab und tödten das Thier. Solcher Mundéos macht man dreissig, vierzig und mehr in einer Linie und in ihnen fängt man täglich Wildpret. Prinz Max von Neuwied, welchem wir eine Beschreibung dieser Art primitiver Thierfallen verdanken, fing darin an einer Localität innerhalb fünf Wochen 181 Säugethiere (darunter 3 Tapire, 3 Rehe, 11 Nabelschweine, 2 Ameisenbären, 2 Fischottern, 8 Tigerkatzen u. s. w.) Jedenfalls-

dürften sich diese Mundéos für die brasilischen und sonstigen Flüsse der waldreichen Theile Südamerikas recht wohl eignen.

Der schon erwähnte Hopo wird von gewissen Bantu- (Kaffern-, Bechuana-) Stämmen Südafrikas benutzt. Derselbe besteht nach Livingstone aus zwei Verhauen oder Hecken in Gestalt des Buchstaben V, welche in der Nähe des Winkels sehr hoch und dicht sind. Anstatt dass aber beide Hecken im Winkel zusammenstossen, sind sie so angelegt, dass sie eine schmale Gasse von etwa fünfzig Armlängen bilden, an deren Ende eine Grube von 6 bis 8 Fuss Tiefe und 12 bis 15 Fuss Breite angebracht ist. Ueber die Ränder der Grube sind Baumstämme gelegt, besonders über den Rand zunächst der Stelle, wo die Thiere in das Loch hinunterspringen sollen, und auf der gegenüberliegenden Seite, über welche sie, wie man voraussetzt, versuchen werden zu entkommen, wenn sie hinuntergefallen sind. Die Stämme hängen so lose über den Rand, dass sie das Entkommen beinahe unmöglich machen. Das Ganze ist sorgfältig mit kurzen grünen Binsen bedeckt, wodurch die Vertiefung einer versteckten Fallgrube ähnlich wird. Da die Hecken gewöhnlich ungefähr eine englische Meile lang sind und an ihren Enden etwa ebensowenig auseinanderstehen, so kann ein Stamm, der um die Grube herum einen Kreis von drei bis vier Meilen bildet und nach und nach näher zusammenrückt, darauf rechnen, eine grosse Menge Wild einzuschliessen. Dieses wird dann unter Geschrei nach dem engen Theile des Hopo getrieben, die dort versteckten Männer schleudern ihre Wurfspeere unter die bestürzten Rudel hinein, die erschreckten Thiere rennen immer weiter bis zu der Oeffnung, die sich am Ende der zusammenlaufenden Hecken befindet, und stürzen in die Grube, die sich bis zum Rande füllt.

Von letzterer Fangmethode sollte der Reisende im gegebenen Falle in einem Lande Nutzen zu ziehen suchen, dessen innere Gebiete sich vorläufig noch durch grossen Wildreichthum auszeichnen und woselbst der Wagenverkehr im Innern den Transport selbst schwerer Thierreste erleichtert, wogegen letzterer in den mehr nördlichen Gegenden des afrikanischen Festlandes erhebliche Schwierigkeiten findet.

Der Reisende wird sich auch häufiger bewogen fühlen, die Jagd persönlich auszuüben. Es würde die Tendenz dieses Buches und den mir zugewiesenen Druckraum gänzlich überschreiten, wollte ich mich hier darauf einlassen, dem Leser

Mittheilungen über moderne Jagdwaffen u. s. w. zu machen. Nur hinsichtlich zweckmässiger Jagdkleidung möchte ich ein paar kurze Bemerkungen einschalten. Schreiende Farben sind gänzlich zu vermeiden, vielmehr muss der Kleiderstoff ein möglichst mattfarbiger sein. Dagegen wird es sich vielfach empfehlen, ein rothes Schnupftuch oder Läppchen in der Tasche bei sich zu führen, um damit die Neugier des Wildes, z. B. mancher Antilopen u. s. w., zu reizen und sie so leichter zu Schusse zu bringen. Für tropische, an dornigem Buschwerke reiche Gegenden eignen sich vorzüglich Jacke und Hose von Leder, die erstere vorn mit mehreren kleineren und hinten auf dem Rücken mit einer grossen Tasche versehen. Diese Rückentasche wird durch zwei seitliche Schlitze zugänglich, die sich auf- und zuknöpfen lassen.*) Hier kann man Reservezeug für das Gewehr, Notizbuch, Käferflasche u. s. w. unterbringen, ohne doch dadurch in seinen Bewegungen gehemmt zu werden. Die Beine sichere man durch starke Gamaschen oder besser noch durch leicht und gut gearbeitete Kniestiefel. Als Kopfbedeckung nehme man einen Filzhut, dessen breite Krämpen im Dickicht emporgeschlagen werden können. Auch sind die von den Engländern in Indien u. s. w. getragenen helmartigen leichten Hüte sehr praktisch. An einem starken Ledergurt werden die Patrontasche und ein gutes Jagdmesser befestigt. Sehr empfehlenswerth sind die in Solingen gefertigten, in metallbeschlagener Scheide steckenden Bowie-Messer, die kurzen starken, in Norwegen gebräuchlichen Skydsknives, die spanischen Navajas, die südamerikanischen Machetes oder Façöes, welche z. Th. auch als Hackemesser im Walde dienen können und überdies vortreffliche Vertheidigungswaffen abgeben.

Will man nun ein todtes Säugethier abbalgen, so verfahre man in folgender Weise: Man lege den Cadaver auf den Rücken, mache mit einem starken Skalpell oder einem Küchenmesser mit convexer Schneide einen am (zur Linken des Präparators gelegenen) Kinn beginnenden, bis gegen den After hin reichenden medianen Längsschnitt und verbinde damit je vier an den Füssen beginnende, an der Innenseite der Beine verlaufende Querschnitte. Die Schwanzhaut wird an der Unterseite dieses Organes bis zur

*) Niemals wähle man glänzende Knöpfe von Perlmutter, Metall und dergl., weil man von den Wilden unaufhörlich darum angebettelt wird.

Spitze gespalten. Brustwarzen, die männliche Ruthe, der Hodensack, die weibliche Geschlechtsöffnung und die Afteröffnung sind zu schonen, resp. während des Aufschneidens der Bauchhaut durch Kreisschnitte zu umgehen. Beim Abziehen der Haut löse man die Fusswurzeln in ihren Gelenken, unter Durchschneidung der Sehnen und der Bandapparate. An der Nase, an den Lippen und Augenlidern sei man sehr vorsichtig, damit diese Organe nicht eingeschnitten werden. An der Ruthe, dem Hodensack und den Zitzen, resp. Eutern, schäle man die Weichtheile aus der sie bedeckenden Haut heraus. Die Ohren werden hart am Kopfe abgetrennt. Die Hörner und Geweihe lasse man an der Haut und säge dieselben an ihrer Basis ab. Scheide und Mastdarm werden hart an ihrer äusseren Mündung abgeschnitten. Fett muss nach Möglichkeit von der Fleischfläche der Haut gelöst werden, auch muss man sich hüten, zu viel Muskel, namentlich Hautmuskel und Sehnenhäute (Fascien) daran zu lassen.

Martin schlägt vor, die nur schwierig im Ganzen ablösbaren und zu transportirenden Häute sehr grosser Bestien, der Elephanten, Nashörner, Flusspferde u. s. w. in einzelnen Stücken abzuziehen. Man solle dabei die natürlichen Hautfalten benutzen, was namentlich beim indischen Rhinoceros leicht ausführbar sei. Jedenfalls dürfte dieser Vorschlag des hervorragenden Taxidermen wohl zu beherzigen sein.

Will man das Skelet eines Thieres zurichten, so hat man dasselbe auf der Reise nur im Groben zu entfleischen und dabei die Bänder möglichst zu schonen. Die Vorderbeine werden sammt den Schulterblättern abgelöst, die Hinterbeine werden, sind die Thiere nicht allzu gross, am besten in ihrem Zusammenhange mit dem Körper belassen. Nägel, Krallen, Hufe u. s. w., womöglich auch die Sohlenhaut, bleiben an den Zehen. Vom Schädel sind die Schläfen- und Kaumuskeln zu entfernen. Derselbe muss behufs der Enthirnung sorgfältig vom ersten Halswirbel gelöst werden. Man zerstört alsdann das Gehirn vom Hinterhauptloche mittelst eines starken, winkelförmig gebogenen Drahtes oder mittelst eines Baumästchens, an welchem noch ein Zweig im Winkel absteht. Das Hirn wird damit in der Schädelhöhle selbst zerdrückt und extrahirt, es kann aber mittelst Wasser und Holzasche noch weiter herausgespült werden. Es empfiehlt sich die Skelete kleinerer Säugethiere in feuchtes Löschpapier einzuschlagen, das

ganze Packet am gelinden Feuer oder in der Sonne zu trocknen und mit Bindfaden zu umschnüren. Grössere Thierknochen trocknet man ebenfalls an einem nicht zu intensiven Feuer oder in der Sonne. Durch Aufstreuen von über Feuer erwärmtem oder von der Sonne durchglühtem Sande, selbst von heisser Asche, kann man das Eintrocknen der Skelete fördern. Auch empfiehlt es sich, dergleichen Materialien in die Schädelhöhle einzustreuen. Die enthirnten Schädel von Thieren, die nicht zu lange und nicht zu dicke Hörner oder Geweihe haben, können in den Rippenkorb gesteckt werden, in welchem auch wohl die vorher in Beugestellung gebrachten Vorderbeine Platz finden. Füllt man nun noch die übrigbleibenden Zwischenräume innerhalb des Rippenkorbes mit Werg, Watte, Papier, Lappen, Heu, Pflanzenhaaren oder mit Laub aus, so lässt sich das Skelet sicherer transportiren. Hat man ein gehörntes oder geweihetes Thier abgebalgt und die betreffende Kopfbewehrung abgesägt, so bleibt der Schädel trotzdem immer noch brauchbar. Selbst der Rippenkorb, die Wirbelsäule, die Beckenknochen und die abgehäuteten oberen Knochen der Extremitäten solcher abgebalgten Thiere sollten nicht bei Seite geworfen, sondern erhalten werden.

Ist die nöthige Musse vorhanden, so kann man die vorher in Gefässen untergebrachten Skelete kleiner Säugethiere immerhin von Ameisen, Termiten, Speckkäfern und von kleineren Schaben benagen lassen.

Behufs Conservirung der Häute und Rohskelete hat man die verschiedenartigsten Methoden und Mittel in Vorschlag gebracht. Anstatt nun den Leser hier mit einem Wust von Recepten u. dgl. zu ermüden und zu verwirren, will ich nur einige Dinge mittheilen, deren Zuverlässigkeit ich selbst erprobt habe.

Zunächst Becoeur's Arsenikseife. Man kocht weisse Seife 1 Pfd. in Wasser zu einem Brei und fügt erst $^1/_2$ Pfd. frisch gelöschten Kalk und dann 1 Pfd. gepulvertes Arsenik (arsenige Säure — acidum arsenicosum), endlich $^1/_2$ Pfd. Kampher hinzu. Man transportirt diese Masse in geschlossenen, äusserlich gut gesicherten, weithalsigen Gefässen von Glas, Thon, Steingut oder Porzellan und streicht sie mit hölzernen Spateln auf die damit zu conservirenden Präparate auf.

Besser als diese Arsenikseife ist das von Martin in Vorschlag gebrachte arsenigsaure Natron. Es kann dasselbe als „arsenigsaures Natron, Natron arsenicosum“ aus chemischen Fabriken und Droguerien bezogen werden. Vor dem Gebrauch löst man es in kaltem Wasser auf. Kleine Säugethiere, welche man mit Haut und Haar trocknen will, können vorher in eine solche Lösung eingetaucht werden. Gut ist es, auch die Hörnerbasen an Schädeln Bälgen oder an isolirt abgelösten Hörnern damit zu bestreichen, weil diese Theile grossen Zerstörungen durch Insectenfrass ausgesetzt sind. Ferner muss man solche Rohskelette, deren Zusammenhang erhalten bleiben soll, damit bestreichen. Man kann dazu einen Pinsel oder eine beliebige Vogelfeder benutzen.

Martin empfiehlt statt der Arsenikseife arsenigsauren Thon. Zu gesättigter Arseniklösung wird irgend ein trockner gepulverter Thon hinzugerührt, bis ein dünner Brei entsteht.

Ehe man nun Häute mit Arsenikpräparaten behandelt, legt man sie einen Tag oder länger in eine gesättigte Kochsalz- oder Alaunlösung und trocknet sie alsdann. Hat man nun hierzu keine Musse, so bestreue man die Häute wenigstens auf der Fleischseite mit Kochsalz oder Alaunpulver, sehe aber bald einmal nach, ob sich diese Stoffe nicht nach Aufsaugung von Wasser auch aus der Luft, gelöst haben. Ist dies der Fall, so trockne man das Präparat an der Sonne oder am Feuer. Ferner sind Carbolsäure, sowohl roh wie rectificirt, Benzin, Naphthalin, Kienöl, Eucalyptusöl und Petroleum gute Conservirungsmittel für Häute, Hörner u. s. w., müssen indessen zuweilen neu aufgestrichen werden. Naphthalin, Carbolkalk, Creolin, kann man trocken einstreuen.

Will man kleine Thiere behufs späterer anatomischer Untersuchung aufbewahren, so lege man dieselben in Spirituosa, nachdem man sie vorher von Blut, Excrementen, Erde u. s. w. sorgfältig gesäubert und nachdem man ihre Bauchhöhle durch einen medianen Längsschnitt geöffnet hat. Kann man die Thiere erst einige Tage in sehr starkem und später in schwächerem, mit Glycerin versetztem Alkohol aufbewahren, so gewinnt man gute, später namentlich für das Studium der Muskeln werthvolle Präparate. Uebrigens sei man mit der Wahl der Spirituosen nicht zu ängstlich und nehme, was das Land bietet, selbst die amerikanischen Branntweine, wie Cachaça, Agoa ardente de Canna, Pisco u. s. w. Hat man es übrigens mit anerkannt schwachen Brannt-

weinen zu thun, so erneuere man dieselben möglichst oft und setze jedesmal etwas Arsenik oder arsenigsaures Natron, arsenigsauren Thon oder selbst Arsenikseife hinzu.

Spirituosen, womöglich mit den eben erwähnten Ingredienzien versetzt, sind auch das beste Aufbewahrungsmittel für Eingeweide, Darmcanal und Geschlechtswerkzeuge, welche aber erst sorgfältig von Blut und Auswurfsstoffen gereinigt werden müssen, bevor man sie einlegt.

Kleinere, noch mit den Eingeweiden versehene Säugethiere, können, nachdem man sie vorher durch einen Bauchschnitt geöffnet hat, in der Conservirungsflüssigkeit von Jean Wickersheimer, Präparator am anatomischen Institut zu Berlin (Deutsches Reichspatent No. 7275) für die Aufbewahrung vorbereitet und in wohlverschlossenen Gefässen von Glas, Blech oder selbst in Holzkisten transportirt werden. Wer mit dem Gebrauche der Injectionsspritze vertraut ist, kann auch grössere Säugethiere durch eine der stärkeren Arterien (Arteria femoralis, Carotis communis, Aorta abdominalis) mit Wickersheimer's Flüssigkeit injiciren und, wenigstens in kühleren Klimaten, für Wochen, ja selbst Monate in gutem Zustande conserviren. Die Zugangsöffnungen des Körpers, Naslöcher, Maul, After, auch Augen und Ohren, können gegen das Einlegen von Insecteneiern durch mit Wickersheimer's Flüssigkeit getränkte Wattenbäusche geschützt werden. Diese Substanz ist im Selbstvertrieb von J. Wickersheimer, Kön. Anatomie, Berlin, zu beziehen. Auch lassen sich Säugethiere nach der von S. Laskowsky in Genf angegebenen Methode durch Injection mit oder Eintauchen in Carbol-Glycerin (7 Liter Glycerin, 250 Gramm krystallisirte Carbolsäure; 2 Kilo absolut. Alkohol, 500 Gr. Chlorzink; 1 Kilo absol. Alkohol, 250 Gr. Sublimat) gut, selbst für einen weiteren Transport vorbereiten. In heissen Ländern sollte man aber doch reinem Alkohol den Vorzug geben.

Fehlt es durchaus an Spirituosen oder sind die Präparate zu gross, um sie ganz feucht aufbewahren zu können, so suche man sie wenigstens einzupökeln, in Gläsern, Töpfen, in (womöglich gepichten) Fässern u. s. w. Man nehme Kochsalz (Seesalz), erneuere dasselbe öfters und entferne die sich bildende Lake, weil letztere leicht fault.

Wer die nöthige manuelle Fertigkeit im Herausnehmen von

Gehirnen, Augäpfeln, Felsenbeinen, Nasenapparaten und Zungen besitzt, möge dieselben in das überall käuflich zu erwerbende und im trocknen Zustande gut zu transportirende, in (zur Noth gewöhnlichem, sonst destillirtem) Wasser bis zum dunklen Weingelb zu lösende, alle paar Wochen zu erneuernde doppelt-chromsaure Kali — Kali bichromicum — einlegen. Chromsäure ist oft nur schwierig zu haben und zerfliesst beim Transporte sehr leicht.

Haar- und Wollproben lege man mit etwas fein gestossenem Pfeffer oder mit Insectenpulver in aussen etikettirte Hülsen von starkem Papier ein.

Man vergesse niemals jedem Präparate ein mit Tinte oder halbweichem Bleistift auf starkem Papier geschriebenes, mit laufender Nummer versehenes Etikett beizufügen, auf welchem Fundort, Geschlecht, ungefähres oder wirkliches Alter, landesübliche Namen und — wenn es sich um Häute handelt, die nothwendigsten Maasse, wenn man es dagegen mit Skeleten, Schädeln, Hörnern oder Geweihen zu thun hat, Maasse, Aeusseres und Farbe des betreffenden Individuums kurz vermerkt werden.

Zum Transport dienen natürlich am sichersten mit verlöthetem Blecheinsatz versehene Kisten; muss man sich aber mit dürftigerem Verpackungsmateriale begnügen, so suche man doch die Kästen oder dgl. in nasse, steinhart eintrocknende Ochsenhäute oder wenigstens in Segeltuch, Matten u. s. w. einzuhüllen und vorher gestossenen Pfeffer, Kampher oder andere starkriechende, trockene und der Insectenwelt feindliche Substanzen aufzustreuen.

Anm. Zum Präpariren dienen anatomische Bestecke, eine Blatt- und eine Stichsäge, eine Knochenzange, eine Rippenscheere, ein paar Küchenmesser in Holzheft, Nadeln und Zwirn.

Dem Vergiften lebender Thiere rede ich hier nicht das Wort, da erfahrungsgemäss der Transport starker, schnellwirkender Gifte, wie Strychnin etc., grosse Gefahren für den Reisenden und sein Gefolge mit sich bringen kann.

Vergl. u. A.:

Boitard, Manuel du Naturaliste Préparateur, ou l'art d'empailler les animaux etc. Paris 1825. Deutsch bearbeitet von Th. Thon. Ilmenau 1827.

P. L. Martin, Die Praxis der Naturgeschichte. I, II, III Theil. Weimar 1869.

J. F. Naumann, Taxidermie oder die Lehre Thiere aller Classen am einfachsten und zweckmässigsten für Naturaliensammlungen aufzubewahren und auszustopfen. 2. Aufl. Halle 1848.

Barboza du Bocage, Instrucçôes praticas sobre o modo de colligir, preparar e remetter productos zoologicos pará o Museu de Lisboa. Lisboa 1862.

Schilling, Hand- und Lehrbuch für angehende Naturforscher und Naturaliensammler. Weimar 1861. 3 Bände.

Swainson, Taxidermy with the Biography of Zoologist etc. London 1840.

Laskowski, L'Embaumement et la conservation des sujets anatomiques etc. Genève-Bale-Lyon 1886.

Walthiere.

Von

Heinrich Bolau.

Das Studium lebender Wale wird durch den Aufenthalt der Thiere — fast ausnahmslos das offene Meer — sehr erschwert; das Sammeln von Bälgen und Skeleten oder auch nur von einzelnen Theilen derselben gehört zu den schwierigsten Aufgaben des reisenden Naturforschers, denn ihre Präparation und Conservirung finden in der meistens sehr bedeutenden Grösse dieser Thiere ein oft kaum zu bewältigendes Hinderniss. In Folge davon ist die Naturgeschichte der Wale in vielen Punkten viel weniger aufgeklärt, als die anderer Säugethiere, und die zoologischen Sammlungen sind meistens recht arm an Präparaten aus der Ordnung der Wale. Ihr Studium kann dem Forscher daher nur um so angelegentlicher empfohlen werden.

Fang. Der Fang der grossen Barten- und Zahnwale kann naturgemäss nicht die Aufgabe des reisenden Forschers sein; er kann nur mit eigens für den Zweck eingerichteten Fahrzeugen mittelst Sprengharpunen, Handharpunen und anderen Geschossen betrieben werden. Die Fangschiffe und die an der Küste gelegenen Aufarbeitungsanstalten für die Producte des Walfanges aber bieten vielfache, neuerdings auch oft benutzte Gelegenheiten zu Studien am lebenden und am todten Thier, wie wir solche weiter unten zu besprechen haben werden. Dem europäischen Forscher liegen für diesen Zweck die Fangplätze bezw. Häfen in Norwegen am günstigsten; wir finden sie von Tromsö an längs der ganzen Küste Finnmarkens, namentlich in Ostfinnmarken am Varangerfjord, so: Syltefjord, Vardö, Vadsö, dann Kobholmfjord

an der russischen Grenze und anschliessend noch einzelne an der murmannischen Küste.

Kleine Wale, wie Delphine, Seekühe u. a. erlegt man mit der Kugel.

Abbildungen. Grosse und mittelgrosse Wale lassen sich nicht im Ganzen conserviren. Zeichnungen und Beschreibungen sind hier die einzigen Mittel, eine Vorstellung von der äusseren Gestalt der Thiere zu geben. Da Zeichnungen nach dem Leben von ganzen Thieren nicht leicht zu erhalten sind, so müssen in der Regel einfache Skizzen des an der Oberfläche des Meeres auftauchenden Rückens, namentlich der Rückenfinne, wo eine solche vorhanden, genügen. Vollständigere Bilder giebt die Aufnahme nach todten, frisch erlegten noch auf dem Meere treibenden Kadavern, während Zeichnungen nach gestrandeten Thieren wegen der Formveränderungen, die sie auf der festen Unterlage erleiden, nur mit grosser Vorsicht ausgeführt werden dürfen. In vielen Fällen werden Umrisszeichnungen genügen müssen, überall da aber, wo besondere Zeichnungen auf der Haut sich finden, wie bei manchen Delphinen, sind Farbenskizzen vorzuziehen.

Beschreibungen. Die Zeichnung wird von der Beschreibung ergänzt. Man versäume nicht, jede Beobachtung sofort zu Papier zu bringen, — eine Regel, die dem Forscher nicht genug wiederholt werden kann. Die Beschreibung hat besonders zu berücksichtigen: Form und Farbe des Thieres im Ganzen; Form und Lage der Flossen; bei Furchen- oder Finnwalen, Balaenoptera, die Bauchfurchen ihrer Lage, Tiefe, Länge und ihrem Verlaufe nach; bei den Sirenen die Behaarung; etwaige Barthaare am Fötus, wie an der Oberlippe aller Wale ohne Ausnahme; dann bei den Bartenwalen Zahl, Stellung und Länge der Barten, sowie ihre Form, Farbe und Beschaffenheit; ferner Form und Lage der Spritzlöcher.

Maasse. Augenmaass-Schätzungen der Grösse lebender Thiere auf dem Meere, wo es meistens an jedem Vergleichsgegenstand fehlt, sind von geringem Werth; sie fallen in der Regel zu hoch aus. Am todten Thier dagegen sind zur Controle für die Zeichnung oder, wo es sich um Feststellung der Körperform für das Ausstopfen handelt, die folgenden Maasse zu nehmen

1) Ganze Länge des Thieres.
2) Umfang hinter den Vorderflossen.
3) Grösster Umfang des Thieres.

4) Entfernung von der Spitze des Oberkiefers bis zur Stelle des vorigen Maasses.
5) Länge des Kopfes, gemessen vom Vorderrande des Oberkiefers bis zur Ohröffnung.
6) Dasselbe Maass vom Vorderrande des Unterkiefers aus gemessen.
7) Länge der Mundspalte, gemessen von der Spitze des Unterkiefers bis zum Mundwinkel.
8) Dasselbe Maass von der Spitze des Oberkiefers aus gemessen.
9) Entfernung des Auges vom Mundwinkel.
10) Weite der Augenöffnung.
11) Entfernung des Mundwinkels von der Vorderflosse.
12) Länge der Vorderflosse.
13) Breite derselben.
14) Entfernung der Vorderflossen von einander, gemessen über den Rücken des Thieres.
15) Entfernung der Spritzlöcher vom vorderen Oberkieferrande.
16) Länge der Spritzlöcher.
17) Abstand der Rückenflosse vom Vorderrande des Oberkiefers.
18) Länge der Rückenflosse an ihrer Basis.
19) Höhe der Rückenflosse, an der Krümmung des Vorderrandes gemessen.
20) Senkrechte Höhe der Rückenflosse.
21) Entfernung der Zitzen von der Scheide.
22) Breite der Schwanzflosse.

Ausserdem sind noch folgende Maasse und Zahlen aufzunehmen:

a) an Bartenwalen:
   1) Zahl der Barten einer oder beider Seiten.
   2) Länge der grössten Barte.
   3) Breite derselben an ihrer Basis.

b) An Balaenopteriden, Finnwalen:
   1) Zahl der Bauchfurchen einer Seite.
   2) Ihre Länge.

c) An Zahnwalen:
   1) Zahl der Zähne einer Unterkieferseite.
   2) Zahl der Zähne einer Oberkieferseite.

d) An Narwalen:
   Länge des Stosszahns von der Spitze bis zu seinem Austritt aus den Weichtheilen des Oberkiefers.

e) An Pottwalen:
Senkrechte Höhe des Kopfes vom vorderen Oberkieferrande bis zum Scheitel.

f) An Föten von Walthieren:
1) Umfang der Nabelschnur.
2) Entfernung des Nabels vom Vorderrande des Unterkiefers.

Anatomisches. Von der Lage, Grösse und Form der Eingeweide sind, namentlich bei den grossen Walen, möglichst genaue Zeichnungen und Beschreibungen aufzunehmen. Vor Allem ist das Gehirn zu berücksichtigen; von kleineren Delphinen wird man es im Ganzen dem Schädel entnehmen und in Weingeist conserviren können; bei den Gehirnen grösserer Wale müssen Zeichnung und Beschreibung genügen. Gehirne grosser Wale sind bis jetzt noch ganz unbekannt und die auch der kleineren, wie der Seekühe, gehören in den Sammlungen zu den grössten Seltenheiten. Für vergleichend-anatomische, wie für phylogenetische Untersuchungen ist die Kenntniss beider von hervorragender Wichtigkeit.

Bei den Föten von Bartenwalen und Sirenen verdient das embryonale Milchgebiss besondere Beachtung. Ist es nicht möglich, die ganzen Thiere in Weingeist zu conserviren, so sollte man doch den Kopf mit dem Gebiss zu erhalten suchen; dasselbe gilt von den Kauplatten erwachsener Sirenen und von den hornigen Bildungen am Gaumen von Hyperoodon, dem Bottle-nose-Wal.

Das Abbalgen und Conserviren in Weingeist. Die grossen Riesenwale hat man nur in seltenen Fällen durch Abbalgen und Ausstopfen des Balges zu conserviren gesucht. Man verfuhr in der Regel in der Weise, dass man die Haut in breiten, quer um den Körper laufenden Streifen loslöste und diese später wieder zu einem Ganzen verband. Derartige Präparate werden fast immer unnatürlich und sind dann werthlos; wir können daher von solchen Versuchen, die überdies noch mit sehr hohen Kosten und vieler Arbeit verknüpft sind, nur abrathen. Dagegen erscheint es wünschenswerth, kleinere Hautflächen in Salz oder Weingeist zu conserviren.

Kleinere Wale, also namentlich Delphine und Sirenen lassen sich ganz abbalgen. Bei den einfachen Verhältnissen des äussern Baues der Thiere geht das in der Regel leichter, als bei andern Säugethieren; man schneidet die Haut mit einem kräftigen Messer

in der Mittellinie des Bauches auf und schält sie dann von unten nach oben von beiden Seiten vorsichtig los; die Haut der Vorderflosse schneidet man an ihrer unteren Kante auf, die des Schwanzes an der untern Mittellinie und an der Unterseite des Hinterrandes und zwar so weit von diesem entfernt, dass beim spätern Zusammennähen die Naht auf der Unterseite bleibt. Bei den kleinsten Arten pflegt man den Schwanz und die Flossen auch wohl nicht abzuziehen, desgleichen den Schädel, nachdem man ihn von hinten her aufgebrochen und das Gehirn entfernt hat, im Balg zu lassen. — Die Haut ist stets sehr sorgfältig von dem sehr fettreichen Unterhautbindegewebe zu reinigen. Ihre Innenseite wird dann mit einer Mischung von 3 Theilen Alaun und 1 Theil Kochsalz sorgfältig eingerieben und ausserdem noch mit derselben Salzmischung dick bestreut; endlich wird die ganze Haut zusammengerollt und fest zwischen Alaun und Salz in einem Fass verpackt. Es empfiehlt sich, in der ersten Zeit alle paar Tage das Fell wieder herauszunehmen und frisch einzureiben. Hat man keinen Alaun zur Hand, so muss Salz allein zur Conservirung genügen. Walhäute in Spiritus aufzubewahren, verbietet sich in der Regel schon durch die Grösse derselben. Verwendet man ihn dennoch, so sollte man wegen der vielen wässrigen Bestandtheile der Felle nur reinen Spiritus nehmen, und sich nach einiger Zeit von der Beschaffenheit der Flüssigkeit und der Felle überzeugen.

Sobald weibliche Walthiere gefangen werden, untersuche man jedesmal, sofort ob die Thiere trächtig sind. Ist das der Fall so ist der Fötus dem Uterus zu entnehmen und, wenn möglich vollständig, in starken Spiritus zu setzen. Nur wenn kein Spiritus vorhanden, darf zum Salz als Conservirungsmittel gegriffen werden. Damit die Flüssigkeit leichter eindringen kann, öffnet man durch einen Längsschnitt die Bauchhöhle, ohne die Eingeweide zu verletzen. Für wiederholte Erneuerung des Spiritus und überhaupt für sorgfältige Ueberwachung des Präparates ist besonders Sorge zu tragen. Sehr kleine Föten sind für entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen von besonderem Werthe; von kleineren Walen sind sie thunlichst in situ mit dem ganzen Uterus, den man, damit der Weingeist besser eindringe, von einer Seite vorsichtig aufschneidet, aufzubewahren.

Die Präparation von Skeleten. Bevor man an die Präparation des Rohskeletes geht, ist Art und Geschlecht des gefangenen Thieres möglichst sicher festzustellen, ausserdem auch

von Maassen mindestens die Länge des ganzen Kadavers zu nehmen. Hat der Forscher nicht genügende Hülfsmittel zur Hand, um die Artangehörigkeit des Thieres sogleich festzustellen, so ist es unbedingt nöthig, durch möglichst genaue Zeichnungen, Beschreibungen und Messungen den Bau des Thieres soweit klar zu legen, dass die spätere Artbestimmung möglich ist. Man vergesse nicht, dass Skelete ohne diese werthlos, Mühe und Kosten dann also verloren sind.

An kleineren Skeleten lässt man die Wirbelsäule am besten dadurch, dass man die Bänder nicht entfernt, im Zusammenhang; desgleichen lässt man die Rippen in Verbindung mit derselben. Bei grösseren Walen zerlegt man die Wirbelsäule in mehrere Stücke, deren einzelne Wirbel durch die Bänder im Zusammenhang bleiben. Auf jeden Fall muss man die einzelnen Theile durch gutbefestigte, nummerirte Metallplatten sicher kennzeichnen; denn wenn es auch dem geübten Präparator später immerhin möglich ist, das Zusammengehörige richtig wieder aneinander zu reihen, so erspart man ihm doch durch sichere Bezeichnung viele Arbeit und manche Zweifel. Von grossen Walen sind die Rippen einzeln aufzubewahren und ebenfalls durch Blechschilder zu nummeriren. Die Vorderflossen lässt man am besten im Zusammenhang; dadurch, dass man von den äussersten Fingerknochen die Haut nicht entfernt, beugt man dem Verluste derselben vor. Nie sollte man versäumen, vor der Präparation genaue Maasse der ganzen Flosse zu nehmen; nur dadurch wird es möglich, wenn etwa doch die Skelettheile auseinanderfallen sollten, sie wieder in die richtige Lage zu einander zu bringen. Den Bartenwalen entnehme man, wenn möglich, die sämmtlichen Barten beider Seiten in grossen zusammenhängenden Stücken und bezeichne auch diese in angegebener Weise.

Da bei der Präparation von Walskeleten, sowohl kleiner, als grosser Arten, nur zu leicht einzelne Knochen verloren gehen, so machen wir ganz besonders darauf aufmerksam, dass namentlich auf folgende Stücke zu achten ist: am Schädel auf die die Gehirnknöchelchen — diese sind besonders aufzubewahren — einschliessenden Felsenbeine, die in nur losem Zusammenhang mit dem übrigen Schädel stehen und daher leicht abhanden kommen; rechtes und linkes müssen bezeichnet werden; — dann auf das Vorkommen eines Thränenbeins und etwaiger Schaltknochen am Jochbogen; — einzelne lose Zähne sind besonders aufzubewahren

und möglichst genau zu bezeichnen. Das Zungenbein ist mit seinen Theilen zu präpariren und seine Lage zu den übrigen Knochen durch eine Skizze und Maassangaben aufzunehmen. Von besonderer Wichtigkeit ist selbstverständlich auch die Conservirung der Rudimente vom Becken und den hintern Extremitäten; wegen der Schwierigkeit, bei Aufstellung des Skeletes ihre Lage zu einander und zum ganzen Skelet richtig zu finden, sind auch hier die genauesten Bezeichnungen, Maassangaben und Skizzen zu machen. Man verlasse sich nicht auf sein Gedächtniss!

Für die zoologischen und vergleichend-anatomischen Museen sind die folgenden Skelettheile oder Skelete besonders erwünscht: Skelete oder doch Schädel vom Grönlandswal, Balaena mysticetus Cuv., desgleichen vom Capwal, Balaena australis Gray, desgleichen von den grossen Finnwalen, Balaenoptera, und vom Pottwal, Physeter macrocephalus Lac.; ferner Schädel mit dem Stosszahn vom Narwal, Monodon monoceros L. und ganz besonders die seltenen Stücke mit zwei Stosszähnen; auf jeden Fall stelle man beim Narwal stets sicher das Geschlecht des Thieres fest, von dem man den Schädel präparirt, da Zweifel vorhanden sind, ob nicht wohl entwickelte Stosszähne ausnahmsweise auch einmal bei weiblichen Thieren vorkommen.

Schmarotzer. Die Haut der Wale, namentlich der grossen Arten, ist fast regelmässig mit Schmarotzern aus der Classe der Krustenthiere besetzt. Dieselben sind in Spiritus zu bewahren und zwar unter Beobachtung der von Möbius im Capitel „Wirbellose Seethiere“ dieses Werkes gegebenen Vorsichtsmaassregeln. Trocken aufbewahrte Schalen von Balaniden, Walfischpocken, sind minderwerthig; ganz werthlos sind sie, wenn ihnen auch noch die Schliessplatten fehlen. Von den Barten der Bartenwale und den Zähnen und dem Zahnfleisch der Zahnwale lese man sorgfältig die dort etwa vorhandenen Schmarotzer ab. Alles, was ferner an wurmförmigen oder andern Eingeweidewürmern in den innern Organen sich findet, ist sorgfältig unter Bezeichnung des Fundthieres und des Fundorganes in Weingeist zu verwahren. Man achte stets darauf, dass man vollständige Exemplare bekommt und dass bei solchen, die sich festgesetzt haben, der Kopf nicht abreisst; nöthigenfalls schneide man ihn mit einem Theil seiner Umgebung heraus.

Beobachtungen an lebenden Walen. Wir haben bereits oben der grossen Schwierigkeiten gedacht, die mit derartigen

Beobachtungen verknüpft sind. Zunächst ist es schon recht schwierig, einigermaassen richtig die Art zu bestimmen, an der man beobachtet, es sei denn, dass es sich um die allbekannten grösseren Arten oder um die allergewöhnlichsten Delphine handelt oder dass man Gelegenheit findet, eins oder das andere der beobachteten Thiere zu erlegen. Man wird sich im ungünstigsten Falle unter genauer Angabe des Ortes der Beobachtung darauf beschränken müssen, durch Beschreibung und Zeichnung wenigstens eine Gattungsbestimmung zu ermöglichen.

Die Beobachtungen selbst werden sich zunächst auf das Schwimmen, Auf- und Untertauchen der Thiere erstrecken müssen, wobei die Dauer des Untertauchens sowohl während das Thier nicht beunruhigt ist, als auch während einer Gefahr zu berücksichtigen ist. Spielende Wale springen häufig ganz über die Wasseroberfläche hervor oder tauchen doch mit einem grossen Theil ihres Körpers auf; beim Auftauchen namentlich der grossen Wale beobachtet man das sogenannte Blasen, d. h. das Ausstossen von Athemluft durch die Spritzlöcher. Man nimmt jetzt allgemein und wohl mit Recht an, dass kein Wasser aus den Spritzlöchern hervorgeblasen wird, das etwa emporspringende Wasser vielmehr nur daher rührt dass der Wal eben unterhalb der Oberfläche ausathmet und das über den Spritzlöchern befindliche Wasser daher emporschleudert. Gewissheit über diese Erscheinungen könnte die Beobachtung des Ausathmens in tropischen Meeren geben, wo bei der hohen Lufttemperatur die wasserdampf-geschwängerte Athemluft des Thieres unsichtbar bleiben müsste. Wir empfehlen die Beachtung und Beschreibung all' dieser Vorgänge den Forschern angelegentlich.

Nahrung. Die Art der Nahrung unserer Thiere kann theils dadurch festgestellt werden, dass man sie beim Fressen direct beobachtet, besser noch dadurch, dass man bei den getödteten den Mageninhalt untersucht und einen Theil desselben, falls sich das nicht durch die Grösse der Objecte verbieten sollte, in Weingeist conservirt.

Fortpflanzung. In Bezug auf die Fortpflanzung der Wale fehlt es an Beobachtungen noch sehr. Dauer und Art der Copulation sind noch fast ganz unbekannt; jede sichere Angabe darüber ist daher für die Biologie unsrer Thiere von grösster Wichtigkeit. Kennt man die Zeit der Brunst einer Art und sind eine Reihe von Beobachtungen über die Entwickelung des Fötus gemacht oder hat man gar die Zeit des Wurfes feststellen können, so ge-

langt man wenigstens zu einer ungefähren Kenntniss der Trächtigkeitsdauer. Ueber die Ernährung der Jungen und das Verhalten der Mutterthiere vor der Geburt und während der Säugezeit sind namentlich die folgenden Fragen zu beachten: Wie viele Junge sind vorhanden? In welcher Weise werden dieselben gesäugt? Wie lange dauert die Säugezeit? Wo liegen die Saugwarzen und wie sind sie zur Säugezeit beschaffen? Suchen die Mütter vor der Geburt besondere Plätze auf? Meeresbuchten? Nahrungsreiche Strömungen? Brackwasser? — Wo halten sich die säugenden Mütter mit ihren Jungen auf? Wie geht die Entwickelung der Zähne bei den Zahnwalen, die der Barten bei den Bartenwalen vor sich?

Jede Beobachtung, die zur Beantwortung dieser und ähnlicher in das fragliche Gebiet einschlagenden Fragen führen kann, ist um so wichtiger, je seltener sich die Gelegenheit dazu bietet.

Geographische Verbreitung. Die Wahrnehmungen über das Vorkommen und damit über die Verbreitung der Wale schliessen sich sehr eng an die über die Lebensweise derselben überhaupt an. Einigermaassen zuverlässige Angaben besitzen wir nur über die Verbreitung der grösseren Wale, also derjenigen Thiere, die den Gegenstand einer einträglichen Fischerei gebildet haben und zum Theil noch heute bilden. Die Kenntniss ihres Vorkommens war für den Betrieb des Fanggewerbes von entscheidender Wichtigkeit. — Betreffs aller übrigen Wale fehlt es fast gänzlich an einer sicheren Begrenzung ihres Verbreitungsbezirkes; Angaben, wie: Atlantischer Ocean, Indischer Ocean u. a. wird man nicht für solche halten können. —

Wenn wir es auch fast für unmöglich halten müssen, dass die Wissenschaft je in den Besitz einer Geographie aller Wale gelangen werde, und die zu überwindenden Schwierigkeiten sehr bedeutende sind, — so müssen wir um so mehr alle einschlagenden Beobachtungen für werthvoll halten. Es sind also zu sammeln: Notizen über das Vorkommen von Walen aller Arten und Grössen genau nach geographischer Länge und Breite oder der Küstengegend nach, wo die Beobachtung gemacht wurde. Dann ist zu beachten die Zahl der Thiere, die zusammen eine Heerde (Schule) bilden; — ob männliche, weibliche und junge Thiere zusammen oder getrennt leben; — ferner die Abhängigkeit des Vorkommens vom Futter; — da die Futterthiere, wie kleine Weichthiere, Quallen, kleine Kruster, Fische ihren Aufenthalt mit der Jahreszeit, der Meeresströmung und dem Winde ändern, so wan-

dern aus denselben Ursachen auch die Wale; der Reisende wird suchen müssen, den Zusammenhang von Ursache und Wirkung zu ergründen. Ueber den Winteraufenthalt und die Wanderungen der Wale sind Angaben zu machen; dabei sind die Mittheilungen der Walfang treibenden Küstenbewohner zu prüfen und zu benutzen und zugleich die einheimischen Namen für unsere Thiere zu beachten. In grösseren Walen werden nicht selten Harpunen gefunden, aus deren Vorkommen man über die Wanderung des betreffenden Thieres oft sichere Schlüsse zu ziehen vermag. Zu beachten ist ferner das Zusammenleben der Walthiere mit andern Meeresthieren, also auch mit solchen, die ihnen nicht gerade zur Nahrung dienen, sondern die vielleicht nur der gleichen Nahrung wie sie nachgehen.

Vögel.

Von

Dr. G. Hartlaub.

Journ. Anthrop. Sust. July 21 72 pag. 303. A. W. Franks „There is however a point of great importance which relates to the disposal of the collections when they are brough back. It has been too much the habit to consider such objects the property of the officers of the expedition; to be disposed of according tho their wish. Should however such collection be made by a scientific expedition there should be clear directions that it should be placed at the disposal of the Government to be deposited in the national museum and the commander of the expedition should see that the main collection contains the best illustrations of the subject“ . . .

Skeletiren eines Vogels *).

Die Herstellung eines Vogelskelets kann auf Reisen immer nur eine rohe sein. Man verwendet zum Skeletiren natürlich nur Exemplare, die möglichst wenig durch den Schuss gelitten haben, namentlich gern gefangene Vögel. Balg und Skelet von einem und demselben Exemplare zu präpariren, ist unzweckmässig.

Die erste Arbeit ist die Entfernung von Haut, Eingeweiden und möglichst vielen Fleischtheilen, nachdem man das Geschlecht, den Mageninhalt u. s. w. untersucht hat. Dieses Abfleischen und Ausweiden muss womöglich bald nach dem Tode geschehen und ebenso sollte man, wenn dies ausführbar, das Rohskelet sogleich eine Zeitlang (in gemässigten Klimaten 1—2 Tage) in Wasser und zwar am besten in fliessendes senken, weil so am besten das Blut vollständig aus den Knochen entfernt wird. Dann nehme man die Augen mittelst eines löffelartigen Kratzers heraus, trenne

*) Nach Mittheilungen von Dr. Th. v. Heuglin und Dr. A. Pansch

den Kopf*) zum Theil oder ganz vom Halse und entferne das Gehirn durch Einschieben von Wollpfröpfen und zuletzt durch Ausschwemmen mit Wasser. Die die einzelnen Knochen in den Gelenken zusammenhaltenden Bänder und Sehnen lasse man unversehrt. Gerathen erscheint es, da die Etikette verloren gehen kann und die Art oft sehr schwer wieder zu bestimmen sein würde, auch um das Skelet vor Wind und Stoss zu sichern, die äussersten Schwingen und die Schwanzfedern stehen zu lassen. Man kann diese letzteren, wenn sie zu viel Raum einnehmen sollten, etwas beschneiden.

Ist nun der Vogel ziemlich sauber abgefleischt, so lege man Hals und Kopf in die Bauchhöhle, knicke die Füsse ganz ein (wie sie der Vogel in liegender Stellung zu tragen pflegt), binde mittelst eines um die Mitte des Körpers gewundenen Fadens oder Bandes, Hals, Kopf und Füsse in der betreffenden Lage fest und hänge dann das Skelet an einem luftigen, schattigen Orte zum Trocknen auf, nachdem man dasselbe zuvor mit einer Lösung von arsensaurem Natron ein- oder zweimal bestrichen hat.

Bei grossen Vögeln kann man die Hinterseite des Kopfes und die Unterseite der Zehen mittelst eines Schnittes öffnen, um dadurch das Trocknen zu beschleunigen.

Ist das Skelet trocken, so binde man eine Etikette mit Datum, Fundort, Geschlechtsbezeichnung und dem systematischen Namen an die Füsse, signire nöthigenfalls auch den Schädel und verpacke das Skelet in Sägemehl oder Spreu oder umwickele dasselbe ordentlich mit Löschpapier. Das Ganze kann man dann noch mit einem Kreuzband von Hede (Werg) oder Bast umschnüren.

Man thut wohl, die Knochen jedes einzelnen Exemplars in eine besondere Schachtel zu verpacken.

Ganz kleine Vögel bewahre man in Spiritus auf, da das trockene Skelet sehr zerbrechlich wird.

Das äussere (Hand-) Gelenk des Flügels erfordert wegen der dort befindlichen kleinen Knochen beim Skeletiren Vorsicht; ebenso die Basis des Schädels zwischen den Unterkiefern. Am Unterschenkel ist das zuweilen sehr dünn auslaufende Wadenbein vor Verletzung zu bewahren; an der Brust der zuweilen sehr zarte Gabelknochen (furcula). Die zwischen ihm, dem Brustbein und

*) Rich. Owen empfiehlt den Kopf abzulösen und im Thorax zu verpacken: Man. for Scient. Inquiry 3 ed. p. 390.

den Schulterknochen befindlichen Häute und Bänder suche man zu erhalten.

Von besonderem Interesse ist die Conservirung einiger harten Theile, die nicht eigentlich zum Skelet gehören: des Zungenknochens, des Kehlkopfs und der Luftröhre sowie der Knochenringe des Auges. Der Zungenknochen sitzt am Grunde der Zunge und schlägt sich jederseits mit einem Ausläufer nach hinten und zuweilen hoch am Schädel hinauf. Man bewahrt diese Theile (für die Augenringe natürlich die ganzen Augapfel) in schwächerem Spiritus.

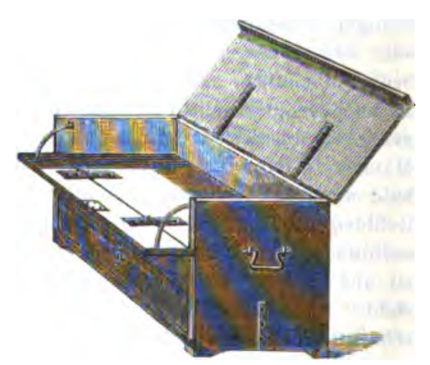
Ornithologie.

In aussereuropäischen Ländern auf dem Gebiete der Ornithologie sammeln und beobachten zu können, dazu ist die oft und sehnlich herbeigewünschte Gelegenheit uns versagt geblieben. Wenn wir dennoch, von der Wichtigkeit der Aufgabe durchdrungen, gern darauf eingegangen sind, die nachstehenden Winke und Anleitungen für Reisende zusammenzustellen, die etwa Gefallen finden sollten an Forschungen in dieser unserer Specialität, so haben wir dabei uns, besonders für die praktische Hälfte, die nöthige Information zum Theil bei Anderen suchen müssen. Es existirt nun eine Anzahl von Schriften, welche unser Thema mehr oder weniger vollständig behandeln und deren sich der weniger geübte oder selbst der ganz Unvorbereitete mit entschiedenem Vortheil bedienen könnte. Aber keine dieser Schriften erschöpft dasselbe in knapper übersichtlicher Gestalt und wir haben es daher vorgezogen, unserer Arbeit in erster Linie die Erfahrungen eines Mannes zu Grunde zu legen, der einen grossen Theil seines Lebens bald unter der heissen Sonne der Tropen, bald auf den eisigen Gefilden des hohen Nordens als Naturforscher und zwar hauptsächlich als Ornitholog mit glänzendem Erfolge thätig gewesen ist und dessen Competenz in dieser Hinsicht ausser allem Zweifel steht. Es ist Dr. Th. v. Heuglin, dem wir uns für die freundschaftliche Bereitwilligkeit, mit welcher er unserem Anliegen in ausgiebigster Weise entsprochen hat, zu grösstem Dank verpflichtet fühlen. Praktisch und theoretisch vorbereitet wie wenige, und gestützt auf längjährige Uebung, durfte er seine Ansichten über Sammeln, Präpariren und Beobachten von Vögeln auf Reisen mit Fug und Recht als bewährte hinstellen und wir sind fest überzeugt, dass dieselben von jedem seiner Nachfolger unbedenklich adoptirt werden können

I. Praktischer Theil.

Es ist dem wissenschaftlichen Reisenden, welcher, wenn auch nur nebenbei, die Absicht verfolgt, sein Unternehmen auch für die Ornithologie nutzbar zu machen, dringend anzuempfehlen, sich zu dem Zweck einigermaassen vorzubereiten. Und zwar vor Allem dadurch praktisch, dass er sich im Gebrauche von Schiesswaffen und namentlich des Jagdgewehrs einige Uebung zu verschaffen sucht und dass er an irgend einem geeigneten Institute einen gewissen Grad von Gewandtheit im Präpariren erwerbe, um nöthigenfalls Diener und Eingeborene in dieser Kunst unterweisen zu können Theoretisch lässt sich kaum nur einigermaassen Werthvolles von einem Reisenden erwarten, dem es um die Ornithologie als Wissenschaft nicht wenigstens zu irgend einer Zeit einmal etwas ernsthafter zu thun gewesen ist. Ja, bei den Rathschlägen und Anweisungen, die hier mitgetheilt werden sollen, muss geradezu vorausgesetzt werden, dass der Reisende bei einiger Vorliebe für unser Fach auch als Beobachter kein völliger Neuling sei. Ist's doch mit dem kritiklosen Schiessen nicht gethan. Gerade auf die unscheinbarsten Formen ist häufig Rücksicht zu nehmen; und gerade die Auswahl des Gesammelten bedingt in der Regel den Werth desselben.

Ausrüstung. „Bei der Ausrüstung kommt es darauf an, dass sie in jeder Beziehung ausreichend, sowie darauf, dass sie möglichst compendiös eingerichtet sei.“



Präparirkiste mit herausgenommenem oberen Fach und aufgeschlagenem Deckel und Seitenwand.

Zur Ausrüstung rechnet Heuglin, wo es möglich ist, grössere Gepäckstücke mitzuführen, also bei Reisen zu Schiff oder zu Kameel, einen Feldtisch mit Feldstühlen und eine Präparirkiste, d. h. eine Kiste, welche Alles zum Präpariren und Conserviren erforderliche Material, nicht nur für Vögel, sondern überhaupt für Thiere aller Art enthält und welche nebenbei als Tisch zum Arbeiten und zum Aufbewahren der noch

nicht ganz trocknen Bälge dient. Ein solcher Präparirkasten (siehe vorstehende Figur) hat ungefähr die Grösse und Form einer Packkiste, wie sie Kameele tragen. Er ist von starkem Tannenholz von 12—14 Linien Dicke verfertigt und kann mit Eisenblech an den Kanten und Ecken beschlagen werden. Dieser Kasten ist $2^1/_2$ Fuss lang, $1^1/_2$ Fuss hoch und 1 Fuss 3 bis 4 Zoll tief.

Ist der flache Deckel geöffnet, so lässt sich ein Theil der vordern Wand (Klappe) von 5—6 Zoll Höhe horizontal herabschlagen und macht dann mit dem zweiten Boden der Kiste den Präparirtisch aus. Dieser obere Theil der Kiste enthält ein Fach zum Herausheben mit zweckmässiger Eintheilung in verschiedene Fächer, in welchen die Materialien zum Präpariren Platz finden, als Etuis für anatomische Bestecke mit Scalpellen, Pincetten Scheeren und Kratzern, Nadel und Faden, Schleifsteine, Arseniklösung mit Pinseln, Salz und Alaun zum Gerben, Fliess- und Packpapier, Baumwolle und Werg, Sägespähne, ein kleines Waschgefäss mit Schwamm, Nägel, Zangen, Eisendraht, Stecknadeln, Hammer und Beil, Maassstab, Zirkel, Notizbücher, ornithol. Journal, Tinte und Federn, Bleistifte, Farben, kleine Gläser mit verdünntem Spiritus, Etiketten, Loupen, Bindfaden, Schachteln verschiedener Grösse u. s. w. Der untere Theil des Kastens enthält 2 Schubfächer, die sich nach der Vorderseite öffnen, das eine 4, das andere 8″ hoch, zur Aufnahme der noch nicht gänzlich fertigen und trocknen Bälge. Beim Haltmachen der Karavane nimmt man diese Fächer zum Lüften heraus.

Fangapparate. Ein oder mehrere eingeborene Jäger werden, namentlich wenn sie mit dem Fang umzugehen wissen, den Wünschen des Reisenden sehr förderlich sein können. Nun sind allerdings grosse Fangapparate meist schwer transportabel, kleinere aber, Trappfallen (Tellereisen, Schwanenhälse), Schlaggärnchen und Stellnetze*) führt man ohne viele Umstände mit sich. Laufschlingen aus Rosshaar und Schnüren kann sich der mit den verschiedenen Fangapparaten vertraute Sammler überall selbst anfertigen.

*) In Paraguay stellt man gewissen kleineren Papageien mit Garnen nach. Der Vogelsteller baut sich ein Hüttchen, spannt das Garn aus, setzt Lockvögel und erwartet dann ruhig seine Beute. Rengger, Reise in Parag. p. 218.

Schiesswaffen. Das beste Mittel zur Erlangung von Vögeln wie von Säugethieren bleiben aber Schiesswaffen. „Hierzu wählte ich — schreibt v. Heuglin — die besten Doppelgewehre neuesten Systems, nämlich Lefaucheux oder Lankaster. Sie haben den Vortheil, dass sie seltener versagen, dass man schneller laden und feuern kann und dass in kürzester Frist jede momentan erforderliche Art von Schrotcaliber eingeführt werden kann.*) Für sehr zarte Vögel bedarf es des feinsten Vogeldunstes, für sehr grosse der Rehposten und selbst der Kugel."

„Aber auch die Caliber der Gewehre müssen verschieden sein. Zum Einsammeln ganz kleiner Arten ist ein mit Messing ausgebüchstes Blasrohr mit Lehmkugeln, welche letztere in einer besonderen Form gepresst und dann getrocknet werden, sehr vortheilhaft. Für Vögel von der Grösse eines Sperlings bis zur Drossel schiesse man Schrote No. 10—12 mit halber Pulverladung aus einem Hinterladergewehr Caliber 24 oder 28. Für Vögel von Taubengrösse bis zum kleineren Raubvogel eignet sich Caliber 16 oder 14."

„Bei Wasserjagd empfiehlt sich ein sogenanntes Entengewehr oder eine Doppelflinte Caliber 10 und von 3—3½ Fuss Lauflänge. Ist das Gewehr ein Vorderlader, so sind Schrotpatronen, die den Schuss zusammenhalten und weiter tragen, sehr vortheilhaft."

„Bei Jagd auf Strausse, Trappen und andere sehr grosse Vögel bediene man sich eines gezogenen Gewehrs von mindestens 2 Fuss Lauflänge, welches eine sehr kleine Rundkugel, 36 bis 40 auf ein Pfund, schiesst."

„Von Hinterladergewehren hat man nicht mehr als drei verschiedene Caliber der Cartouche mitzuführen. Um letztere möglichst zu sparen, sammle man die nicht geplatzten Hülsen, die sich mit neuen mit einer kleinen Kapsel versehenen Zündstiften wieder laden lassen. Nur ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass bei Anschaffung der Patronen verhältnissmässig mehr Pfropfen gewählt werden. Eine Chevelotpatrone lässt sich oft 3—4mal benutzen. Endlich hatte ich eine Anzahl von metallenen Cartouchen bei mir, 12 Stück für jedes Caliber. Für eingeborene Diener und Jäger sind Hinterladergewehre wohl zweckmässiger."

---

* Shot cannot be to fine for your routine collecting. Use „dust-shot" E. C.

„Dann solide, grosse, metallene Pulverhörner und zu jedem Gewehr ein Paar Reservehahnen, Reserveschrauben und Federn, eine Anzahl Cylinder, Ladestöcke, Putzzeug und Schraubenschlüssel."

„Das Schiesspulver, von dessen Güte viel abhängt, transportirt man am besten in hermetisch geschlossenen Büchsen von Blech oder Zink. Von Schroten sind anzuschaffen alle Grössen vom feinsten Vogeldunst bis zu Rehposten. Auf 100 Pfund Pulver rechnet man durchschnittlich 400 bis 450 Pfund Blei."

„Man versäume nie, den eingeborenen Jägern die grösste Sorgfalt in Reinhaltung der Gewehre, namentlich der Batterien und Läufe, einzuschärfen."

„Jeder Jäger hat neben der wasserdichten Tasche für Munition 2 bis 3 Schrotbeutel, eine Kugeltasche, metallene Schachtel für Zündhütchen, Pfropfenzieher und Schraubenschlüssel bei sich zu führen. Dazu wo möglich noch einen sogenannten Rucksack von starkem Baumwoll- oder Segelzeug, oder eine Netztasche mit vielem Papier (am besten Zeitungspapier) zum Verpacken der erlegten Thiere und zum Laden (als Pfropfen)." *)

„Als Gehilfen zur Jagd, also zum Tragen des Erlegten, der Reservegewehre, Munition, Lebensmittel und gelegentlich zum Treiben oder Aufstöbern lassen sich Eingeborene leicht abrichten. Diese kennen auch in der Regel am besten den Aufenthaltsort des verschiedenen Wildes und sind häufig höchst geschult im Gebrauche von Pfeil und Bogen."

„Hunde **) können von grossem Nutzen sein. Aber europäische Jagdhunde halten sich nicht in sehr heissen Gegenden. Man wird sich also erforderlichen Falles der eingeborenen Rasse zu bedienen haben, der freilich das feine Geruchsorgan unserer Vorstehhunde

*) „A perfect shooting coat, sagt Elliot Coues, is an ingenious system of hanging pouches about the person." Multiplicity of pockets.

**) Ueber die Verwendung des Stellhundes zur Jagd von Rebhühnern und Bekassinen in Paraguay vergl. J. R. Rengger, Reise in Par. p. 213. Bei dieser Jagd werden oft Giftschlangen den Hunden gefährlich. Bei der dort so beliebten Wasserjagd auf dem Rio Paraguay sind gute Apportirhunde unentbehrlich. Rengger l. c. p. 220. Elliott Coues meint, ein Hund sei für den Sammler nicht absolut erforderlich, obwohl ein sehr guter retriver gelegentlich dazu nützen könne, ein erlegtes Stück zu suchen oder aus dem Wasser zu holen. Im Grossen und Ganzen redet Coues dem Hunde für den sammelnden Jäger nicht das Wort.

abgeht, die aber doch zum Apportiren sowie als Wächter verwendet werden kann."

„Ein gutes portatives Fernrohr wird der Jäger oft schmerzlich vermissen."

Soweit unser Gewährsmann Heuglin über diesen Theil der Ausrüstung. Herr James Edmund Harting, der bekannte treffliche Specialist über die Grallatoren, hat in seinem hübschen Büchlein: „Hints on Shore Shooting with a chapter on skinning and preserving birds" (London 1871) allerlei auf unseren Gegenstand Bezügliches. „As to the guns, an ordinary 12 bore breechloader with 3 sizes of shot in the cartridges, will kill anything yon are likely to come across." Dabei handelt es sich allerdings zunächst nur um Strandvögel. Harting ist im Allgemeinen sehr für den Gebrauch kleiner Schroten. „Depend upon it, Sir, small shot is the best." Mit No. 7 kann man in der Regel allein fertig werden. Dass die Patrontasche wasserdicht, sei unumgänglich nothwendig „for nothing is more annoying than to find after a shower, that the cartridges in your pocket have bulged with the wet and will not go into the gem."

„Recognosciren des Terrains. Der Reisende, der auf fremdem Terrain jagen und sammeln will, würde als seine erste Aufgabe zu betrachten haben, sich durch Excursionen nach allen Richtungen hin mit der Natur der Umgegend vertraut zu machen. Er muss die Flüsse, Seen, Sümpfe und Quellen derselben genau kennen, um zu wissen, wo die Thiere zur Tränke kommen. Günstige Plätze der Art verrathen sich nicht nur aus den Fährten, sondern durch die Umgebung selbst. Jede Form von Landschaft hat bekanntlich ihre eigenthümlichen Insassen aus dem Vogelreich. Im Buschwald sucht man Bienenfresser, Würger, kleine Sänger und die Raubvögel, welche sich von solchen nähren, in der Wüste Lerchen, Sandhühner, Trappen; in der Steppe und im Unterholz hausen vorzugsweise Läufer und Hühnervögel, im Hochwald Kukuke, Spechte, Drosseln, Papageien, verschiedene Tauben, an angebauten Stellen Tauben, Hühner, Raben, körnerfressende Finken, auf den Sandbänken Strandläufer, in Brüchen Wasserhühner, auf Seen mit schilfreichem Ufer und überhängenden Bäumen Eisvögel, Pelikane, Enten, Gänse, Cormorane, Seeschwalben, Möven u. s. w."

„Viele Vögel halten sich nicht nur an bestimmte Gebiete und Vegetationsgürtel auf verschiedenen Meereshöhen, sondern auch an das Vorkommen bestimmter Pflanzen und Thiere, die ihnen

zur Nahrung dienen. In Afrika macht man z. B. besonders reiche Ausbeute an blühenden Akazien und Euphorbien, auf riesigen mit Früchten beladenen Feigenbäumen u. s. w."

„Andere Anhaltspunkte gewähren die zum Theil von der Jahreszeit bedingten Stimmen der Wildniss, die sich vor Beginn der Morgendämmerung bis zum Aufgang der Sonne und dann wieder zur kühleren Abendzeit vernehmen lassen, die aber während der heissen Stunden des Tages verstummen. Ein Besuch der Tränkplätze um jene Zeiten ist allemal lohnend."

„Von manchen besonders scheuen Vögeln, als Falken, Adlern, Kranichen, Reihern erkundet man die Nachtstände, von anderen, als Gänsen, Enten, Pelekanen die Plätze, wo sie während der Dämmerung regelmässig einzufallen pflegen."

„Zur Zeit des Fortpflanzungsgeschäfts belauscht man das Balzen, Schreien, Kämpfen und Singen der Männchen, das Hacken der Spechte, Kreischen der Kukuke, Zermalmen von zarten Früchten, wie es die Papageien thun. Selbst die Loosung, Plätze, wo Hühner und Trappen gescharrt und sich im Sande gepudert haben, lassen auf die temporäre Anwesenheit derselben schliessen."

„Manche Vögel schiesst man ferner auf ihren Wechseln nach dem Wasser. Auf solchen pflegen die Eingeborenen Laufschlingen und Prügelfallen zu legen, machen auch nöthigenfalls die Wechsel selbst durch Verflechten des Hochgrases und der Büsche, sowie durch Einstecken dornigen Gestrüpps gezwungen."

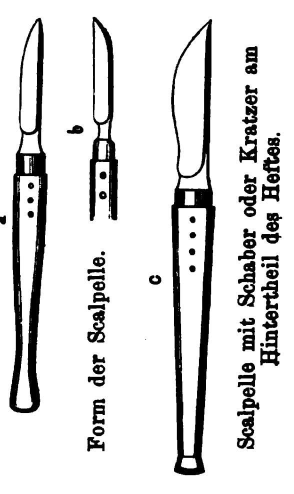
„Ein gutes Hülfsmittel für die Jagd auf grosse Raubvögel, Kropfstörche u. dergl. ist das Legen von Köder, Futter und Gift. In der Nähe des Cadavers von irgend einem grösseren Säugethier lege sich der Schütze in den Hinterhalt. Oder man vergifte Fleisch und Eingeweide durch Strychnin oder Cyankalium. Zum Anlocken von kleinen Vögeln kann man sich eines Kauzes oder eines Lockvogels im Bauer bedienen. Viele Arten, als Kukuke, Pirole, Tauben, Hühner, Spechte und selbst manche Raubvögel gehen genau auf den nachgeahmten Ruf ihrer Männchen oder Weibchen."

„Der erlegte Vogel. Der erlegte Vogel ist gewöhnlich da und dort mit Blut befleckt, das aus Schusswunden oder dem Schnabel und den Nasenlöchern fliesst und nicht selten mit Fett, Schleim oder Mageninhalt gemischt ist. Die Reinigung und Verpackung desselben erfordert Vorsicht und Sorgfalt. Man lässt

den Vogel, wenn thunlich, einige Zeit horizontal an einem trocknen Orte im Fleische liegen, in sehr heissen und feuchten Gegenden, wo die Verwesung oft schon nach einigen Stunden eintritt, aber natürlich nicht zu lange, reinigt die Blutflecke oberflächlich mit Fliesspapier, stopft mittelst des Fingers oder einer Pincette reichlich Fliesspapier oder Wolle in den Schlund und die Nasenlöcher und schliesst die Schusswunden durch einen kleinen spitzkugelförmigen Papierpfropf. Dann nimmt man feinen trocknen Sand (im Nothfall reine Asche oder Erde), streut die fetten und blutigen Stellen damit ein und entfernt dann die das Blut ansaugende Sandmasse, die man ergänzt, bis die Stelle ziemlich trocken ist, wonach man sie wiederholt mit feinem Sand leicht ein- und abreibt. Oft ist die Aftergegend von herausdringenden Excrementen zu säubern, manchmal auch der Kropf zu entleeren. Dann steckt man den Vogel in eine Papierdüte und diese horizontal gelegt in den Rucksack oder das Netz. Sind schon andere Vögel darin, so ist es gut, wenn die grösseren schwereren Stücke unten, die leichteren oben liegen."

Abbalgen. Bevor man an das Abbalgen des erlegten Vogels geht, hat man denselben im Fleisch zu messen, d. h. seine Totallänge, die Flügelweite und den Abstand der zusammengelegten Flügel von der Schwanzspitze. Dann notire man die Farbe der Weichtheile: Schnabel, Schlund, Zunge, Wachshaut, Augenring, Iris, Füsse und etwa vorhandene nackte Stellen. Später ist an dem herausgenommenen Körper der Inhalt des Magens des Schlundes und der Eingeweide zu untersuchen und vor Allem das Geschlecht. Heuglin machte zu diesem Zweck einen Längsschnitt auf der linken Seite des Unterleibes, nahm Magen und Eingeweide heraus und suchte in der Kreuzgegend nach Hoden oder Eierstock war die Gegend stark durch Schusswunden verletzt, nach dem Legecanal. Die Lage der Hoden beim Männchen entspricht genau der des Eierstocks beim Weibchen. Beide Organe liegen in der Unterleibshöhle und zwar in der sogen. Kreuzgegend, unmittelbar an der Wirbelsäule und ruhend auf der Vorderseite der Nieren nahe deren vorderem Ende. Die Hoden sind ein Paar rundlicher oder ellipsoider Körper von in der Regel mattweisslicher Färbung. Diese Farbe zieht aber bisweilen mehr in's Gräuliche oder Röthliche. Sie liegen immer dicht bei einander und schwellen in der Brutzeit an. Von den beiden Ovarien ist in der Regel nur das linkseitige functionell entwickelt, eine mehr flache in der

Brunstzeit traubenförmig entwickelte Masse von unregelmässiger Umgrenzung und weisslicher Färbung. Man verwechsele die Testikel nicht mit den Nebennieren.



Form der Scalpelle.
Scalpelle mit Schaber oder Kratzer am Hintertheil des Heftes.

Man versäume nicht, die sich etwa vorfindenden Eingeweidewürmer, sowie die Federläuse (Mallophagen) zu sammeln.

*) Mit einem scharfen Scalpell (Fig. a, b, c) öffnet der Präparator beim Abbalgen die Haut durch einen Längsschnitt vom Brustbein bis gegen den After, nachdem zuvor die Bauchfedern sorgfältig bei Seite gestrichen worden sind. Die Bauchhöhle darf dabei nicht verletzt werden. In manchen Fällen erscheint ein Längsschnitt unter den Flügeln geeigneter und bei Scharben, Enten und ähnlichen Formen macht man denselben auf dem Rücken. Mittelst schwächeren oder stärkeren Drückens des Daumens oder Zeigefingers und der spätelförmigen Spitze des Handgriffs der Scalpelle, nöthigenfalls auch mit dem Messer, löst man nun die Haut in der Nähe des Schnittes um und um vom Körper ab und bestreut diesen sowie die Innenseite der Haut mit Sägespähnen oder dergl. Dann arbeitet man den Rumpf vorsichtig aus der Haut heraus und zwar so, dass die Schwanzgegend zuerst frei wird. Beim Durchschneiden des Afters sucht man das Entleeren von Unrath zu vermeiden. Ist man bis zur Schwanzwurzel gelangt, so trennt man diese durch einen Schnitt von der Wirbelsäule. Dann ist der hintere Theil des Rumpfes frei und die Haut kann hier umgestülpt werden, wie ein Handschuh. Man fährt fort, sie immer weiter abzutrennen und gelangt dann zunächst zu den Schenkeln. Hier wird das Gelenk,

*) E. Harting empfiehlt als erstes beim Abbalgen den humerus beiderseits zu brechen „the wings will then lie open and be out of the way“. Auch erinnert er daran, dass man vor dem Beginnen mit der Arbeit den Schnabel zusammenbinde, wobei das Wegrutschen des Fadens dadurch unmöglich gemacht wird, dass man ihn durch die Nasenlöcher zieht.

welches den Oberschenkel mit dem Schienbein (tibia) verbindet, durchgeschnitten, so dass der Oberschenkel am Rumpfe bleibt. Bei den Schultern angelangt, löst man dort die Flügelknochen am oberen (hinteren) Gelenk des humerus aus. Jetzt liegt der ganze Rumpf bloss in seiner Verbindung mit dem Halse, welchen man jetzt vorsichtig, sowie endlich auch den Kopf bis zur Schnabelwurzel abstreift. Beim Ueberziehen der Hals- und Kopfhaut über den Schädel bedarf das Auslösen der Haut im Gehörgang und das Durchschneiden der Bindehaut des Auges, sowie das Reinigen der Nipphaut besondere Vorsicht, damit die natürliche Oeffnung des Auges mit dem dasselbe umgebenden Augenlide nicht verletzt werde.

Während dieser Operation des Abstreifens wird von Zeit zu Zeit Sägemehl*) auf Haut und Rumpf gestreut.

d.

Kratzer. Kratzer von der Seite.

Jetzt trennt man den Hals am ersten Wirbel oder am Hinterhauptsloch vom Schädel selbst, der in der Haut bleibt, löst die Zunge und das Zungenbein aus und reinigt den Schädel von Fett und Fleischtheilen. Dann hebt man mittelst eines kleinen löffelartigen Kratzers (Fig. d) die Augen aus der Augenhöhle. Gelenke und Gelenkflächen werden mit Kratzern und Messern von Fleischtheilen befreit. Das Gehirn entfernt man durch Einführen von Werg mittelst einer Pincette oder eines starken Drahtes in die Hinterhauptsöffnung, die nöthigenfalls etwas zu erweitern ist.

Jetzt geht es an das Reinigen der Kopf- und Halshaut durch Reiben mit Sägespähnen, die dann wieder abgestäubt werden. In die äussere Oeffnung des Auges in der Haut führt man ein Klümpchen Baumwolle ein, pinselt Hals- und Kopfhaut mit Arseniklösung ein, ebenso den Schädel und zwar diesen von innen und aussen. In jede Augenhöhle kommt ein fester Wollpfropf von der Grösse und Form des herausgenommenen Auges. In das Hinterhauptsloch wird, nachdem es theilweise mit Werg vollgestopft, noch ein

*) Englische Präparatoren bedienen sich zu dem Zweck des sogenannten „plaster of Paris“, calcinirten Gypses in Pulverform „to absorbe the moisture.“

Strang Werg von der Länge des Halses und Körpers fest eingerammt. Dieser Strang muss nahezu die Dicke des Halses haben.

Gut ist's, die Stellen an der äusseren Schädelfläche, wo Muskeln lagen, mit etwas Baumwolle zu unterlegen. Dann wendet der Präparator Kopf und Hals wieder sorgfältig um und sucht den hier und da zerdrückten Federn ihre ursprüngliche Lage wiederzugeben.

Bei manchen Vögeln (Geiern, Gänsen, Enten, Trappen, Flamingos, Spechten u. s. w.) ist jedoch der Hals so eng, dass es unmöglich wird, den Kopf durch die Halshaut herauszuziehen, d. h. Hals- und Kopfhaut umzuwenden. In diesem Fall streife man den Hals so weit von unten nach oben, als dies thunlich, durchschneidet die Halswirbel mit Luft- und Speiseröhre und öffnet durch einen äusserlichen Längsschnitt längs des Hinterkopfes und des oberen Theils des Nackens die Kopfhaut. Durch diese Oeffnung präparirt man den Schädel heraus, behandelt das Reinigen und Füllen wie oben und näht durch Kreuzstiche mit Nadel und Zwirn die betreffende Stelle wieder zu.

Jetzt sind nur noch die so weit als möglich aus der Haut herauszuziehenden Flügel- und Fussknochen zu reinigen. Bei grossen Vögeln ist das Umwenden des Flügels längs des Vorderarms (cubitus) oft kaum möglich, noch weniger das vollkommene Streifen der Handknochen. Um diese Stellen von Fleischtheilen vollständig befreien zu können, mache man auf der Innenseite des Flügels unter den bei Seite geschobenen Cubitaldeckfedern einen Schnitt längs und zwischen Ulna und Radius und setze diesen Schnitt bis zum äussersten Fingergliede fort, löse dann allseitig die Haut von den Flügeldecken, reinige letztere und vergifte Haut und Knochen. Die hier gemachte Oeffnung kann ebenfalls zugenäht werden. Meistens genügt es aber, sie mi etwas Wolle zu unterlegen und die Deckfedern wieder darüber zu breiten.

Von den Fussknochen bleiben also nur Tarsen und Tibia am Balg. Die Tibia streife man bis zum Fersengelenk und womöglich noch etwas darüber hinaus nach dem Tarsus zu, umwickele erstere mit Werg, so dass das abgenommene Fleisch durch letzteres ersetzt wird, vergifte die Haut und wende auch den Fuss wieder um. Bei Vögeln, deren Tarsen befiedert, oder wenn letztere und die Zehen sehr muskulös oder fleischig sind, ist es zweckmässig, die Sohle der Zehen durch einen Längsschnitt

zu öffnen, um die Zehenglieder von ihren Muskeln zu reinigen. Um dies auch bei den Tarsen zu thun, öffnet man die Haut am Ballen, löst die Tarsenmuskeln heraus und spritzt Alaun oder arsen. Natron in die Oeffnung bis gegen das Fersengelenk hinauf. Ebenso conservirt man die Zehen und vergiftet dann auch die Aussenseite derselben, nachdem das entfernte Fleisch durch etwas Baumwolle ersetzt ist. Zuletzt wird die Innenseite der Körperhaut, die Schwanzwurzel und die ihr nahe liegende Fettdrüse sorgfältig gereinigt und vergiftet, und schliesslich werden auch diese Theile umgewendet, d. h. die Innenseite der Haut wird wieder nach aussen gekehrt und das Gefieder etwas geglättet. Damit ist die Operation des Abbalgens vollendet.

Ist die Haut sehr mit Fettzellen erfüllt, so bestreiche man die Innenseite derselben anstatt mit einer einfachen Solution von arsensaurem Natron mit einer dünnen Lage von breiartig geschlemmter mit arsensaurem Natron vermischter Thonerde. Die Haut sehr fetter Schwimmvögel kann man mit etwas Alaun einstreuen, das je nach der Grösse des Vogels 6—12 Stunden darin bleiben mag, dann aber wieder mit Sägespähnen davon abgerieben werden muss.

Es ist räthlich, auch die Nasenlöcher, die Mundwinkel, die Wachshaut und die Augengegend zu vergiften.*)

Es ist gut, den frisch gestreiften Balg eines grösseren Vogels einige Zeit, etwa 6—12 Stunden, liegen zu lassen, ehe man ihm durch Nachstopfen mit geschnittenem Werg seine ursprüngliche Gestalt und Grösse wiederzugeben sucht. Dies geschieht, nachdem die Flügel und Flügelknochen ihre richtige Lage erhalten haben. Der im Hinterkopfe befestigte Wergstrang wird etwas angezogen, damit der Hals nicht zu gestreckt erscheine, und um erstere herum füllt man den Körper nach und nach leicht aus, ohne die Haut zu sehr auszudehnen, jedoch auch nicht zu wenig weil diese sich beim Trocknen etwas zusammenzieht. Auch die Ohr- und Kieferwinkelgegend ist oft mit Wolle etwas nachzustopfen, ebenso die Kehle, erstere durch die Augenöffnungen, letztere durch die Mundspalte. Es erfordert einige Uebung, allen Hauttheilen und Federn mittelst der Pincette wieder ihre alte Lage zu geben.

---

*) „Do not neglect to brush the legs and beak with a solution of corrosive sublimate.“ Ch. Darw. Journ. of a Natur. p. 600.

Stellen, welche während des Abziehens durch Fett oder Blut beschmutzt wurden, wasche man sofort sorgfältig aus, trockne die feucht gewordenen Federn rasch durch mehrfach aufgepresstes Fliesspapier und pudere dieselben dann mit trocknem Sande.

Beim Präpariren von Eulen fülle man nicht, wie sonst die orbita mit Baumwolle, sondern nehme das ganze Auge heraus, öffne dasselhe von hinten, entleere und vergifte es und setze es alsdann, gut mit Baumwolle ausgestopft, wieder ein.

Skeletiren. Beim Skeletiren eines Vogels streife man einfach die Haut ab, nehme den Inhalt der Bauchhöhle heraus, entferne nur oberflächlich die Fleischtheile an den Knochen und der Wirbelsäule, nehme die Augen aus dem Schädel und entleere das Gehirn, wobei der Kopf am ersten Wirbel ganz oder theilweise vom Halse getrennt wird. Die Bedeckung der Tarsen und Zehen verbleibt, ebenso zur Schonung des Skelets einige Schwingen und Schwanzfedern. Auch Zungenbein und Luftröhre können stehen bleiben. Jetzt trocknet man das Ganze etwas und vergiftet es, macht es dann schliesslich lufttrocken, etikettirt und verpackt es, selbstverständlich getrennt von den Bälgen.

Es lassen sich ganze Vögel, wie Alfred Newton von Herrn John Hancock mitgetheilt wurde und wie ersterer es als bewährt erprobte, dadurch conserviren, dass man einige Tropfen acid. pyrolignos. mittelst einer Röhre in ihren Schlund träufelte und dass man ihre Federn mit derselben Flüssigkeit saturirt. Nachdem sie etwa eine Stunde getrocknet, kann man sie einfach in Papier verpacken.

Das Conserviren ganzer Vögel in Weingeist ist, will man den Balg erhalten, nicht räthlich, da der Fettgehalt des Gefieders sammt einem Theil der Farben, des Metallglanzes u. s. w. verloren geht.

Das Material zum Präpariren*), besteht in Messern (Scalpellen) verschiedener Form und Grösse, in einigen Pincetten, guten Scheeren und in Kratzern zur Entfernung von Fett und

*) E. Harting nennt als die dazu nothwendigen Utensilien: ein scharfes Messer, ein Paar Vogelscheeren, etwas Baumwolle, calcinirten Gyps (plaster of Paris), Arsenikpaste mit der zu ihrer Anwendung erforderlichen Bürste, Nadeln, Faden und eine hölzerne Stopfnadel „with these few items you may skin and preserve anything in the world".

Muskeln. (Ein Paar kleine feine Schleifsteine nicht zu vergessen.) Endlich in einem tüchtigen Vorrath an Papier. Wolle, Werg (Hede), Sägespähnen, Stecknadeln, leichtem Holzwerk zu Kisten, Rohr zu Geflechten u. s. w.

Zurichten des Balges. Als Conservativmittel wendet man jetzt, wie schon erwähnt, anstatt der früher gebräuchlichen Arsenikseife eine einfache Lösung von arsensaurem Natron an. Ist die Haut sehr fett, so mischt man dieses mit einem Brei von feiner Thonerde, welche letztere alles Fett ansaugt und den Balg geschmeidig erhält.*)

Das Trocknen des Balges geschieht in einem trocknen luftigen Raum, aber ja nicht in der Sonne. Es darf dies nicht zu langsam, aber noch weniger zu rasch vorgenommen werden.

Ist das Zurichten des Balges in jeder Hinsicht gut gelungen,**) so trocknet er sich am schönsten, wenn er offen oder nur mit einem Stückchen Papier bedeckt auf einer weichen Unterlage (Papier, Wolle) und Rohrgeflecht dem Luftzug ausgesetzt wird. Im anderen Falle steckt man ihn, den Kopf voran in eine Papierdüte von entsprechender Grösse.

In feuchten Gegenden und während der tropischen Regenzeit muss das Trocknen aber künstlich beschleunigt werden. Zu diesem Zweck legte Heuglin die Bälge auf ein Rohrgeflecht in der Nähe

*) Man versäume nicht, in jede mit Vogelbälgen gefüllte Kiste eine tüchtige Portion Naphthalin einzustreuen. Dies wird in der Regel genügen, vor Zerstörung durch Insectenfrass zu schützen. Als absolut sicherstellend hat sich uns dieses neuerdings vielgepriesene Mittel aber nicht bewährt. Beispielsweise sei hier hervorgehoben, dass die sehr grosse Anzahl vortrefflich präparirter und uns in tadelloser Erhaltung zugekommenen Bälge aus den entlegensten Gebieten des äqutorialen Innerafrika (Emir Pascha) folgendermaassen verpackt war: Die gut verlöthete Blechkiste war in frische Kuhhaut eingenäht. Jeder einzelne der kleineren Vögel steckte in einer oben und unten gut geschlossenen Tute. Sämmtliche Tuten aber, sowie die fest mit Papier umwickelten grösseren Bälge lagen eingebettet in fein gepülverten rothen spanischen Pfeffer (Capsicum), was dann das Vergnügen des Auspackens nicht gerade erhöhte. Jedenfalls aber müssen wir diese allerdings etwas umständliche Art der Verpackung für zweifellos sicher und durchaus bewährt erklären.

**) „It is better to send home a few things well preserved than a multitude in bad condition.“ Ch. Darw. Journ. of a Natur. p. 601.



eines Ofens oder Kohlenfeuers oder auch wohl auf ganz trocknen erwärmten Sand.

Wenn der Balg genügend trocken ist, wird demselben die Etikette mit Bezeichnung der systematischen Benennung des Geschlechts, der Farbe der Weichtheile, des Datums und der Localität angehängt und zwar am Fusse.*) Dann verpackt man ihn leicht in einem Bogen Papier, der durch Verkleben gut geschlossen wird. Die gesammelten Bälge bringt man schliesslich in Kisten**) oder Rohrgeflechten unter und sorgt dafür, dass sie nicht an feuchten Orten aufbewahrt und vor Insectenfrass geschützt werden.***) Ein Nachsehen und Umpacken von Zeit zu Zeit ist unerlässlich.†) Heuglin liess die Vogelkästen während der Bivouacs gewöhnlich an Baumäste aufhängen und mit einer Haut bedecken. In den Standquartieren kamen sie auf hängende Gestelle oder auf solche, deren Füsse in Gefässen mit Wasser gestellt wurden, um sie für Ameisen und Termiten unzugänglich zu machen.

Lebende Vögel werden dem Reisenden häufig zum Kauf angeboten. Viele Eingeborene verstehen sich auf den Vogelfang. Aber der Transport ist oft schwierig. Man kann sich zu dem Zweck kleiner selbstangefertigter Rohrkäfige (von Bambus, den Stielen von Palmblättern u. s. w.) bedienen.

Eingeweidewürmer und Federläuse bewahrt man in kleinen mit verdünntem Spiritus gefüllten Glascylindern, die mit einem Papierstreifen beklebt sind, auf dem der Name des Vogels, dem sie angehörten, verzeichnet ist.

Sammeln im hohen Norden. Im hohen Norden ist das Sammeln von Vögeln insofern leichter, als man einen Vogel im Fleisch, je nach der herrschenden Temperatur tage- ja wochen-

*) Es ist sehr wünschenswerth, dass jede Etikette eine Nummer trägt, welche mit der Nummer des Tagebuches oder des Hauptcatalogs correspondirt, in welchem die Notizen über die Lebensweise der gesammelten Arten einzutragen sind.

**) „Cases for storage or transportation should be rather small, they are easier to handle and pack.“ E. C. — Guter Verschluss bleibt die Hauptsache.

***) Well preserved specimens will last „for ever and a day“, so far as natural decay is concerned. E. C.

†) „These our pests are fond of peace and quiet; they do not like to be disturbed at their meals. So they rarely effect permanent lodgment in a collection that is constantly handled.“ E. Coues.

lang liegen lassen kann, ehe man ihn abbalgt. Man hat ihm nur einen kühlen trocknen Raum anzuweisen. Das Trocknen der Bälge hat aber in einem leicht erwärmten und zugleich luftigen Raum stattzufinden. Heuglin construirte sich zu dem Zweck einen grossen viereckigen Rost von $1^1/_2$ bis 2 Zoll breiten Latten, welchen er an den vier Enden mittelst starker Schnüre in der Nähe des Ofens der Kajüte nahe an der Decke aufhing. Die Oberfläche dieses Rostes, auf dem die Bälge 3 bis 8 Tage blieben, bedeckte er mit einer Lage Fliesspapier.

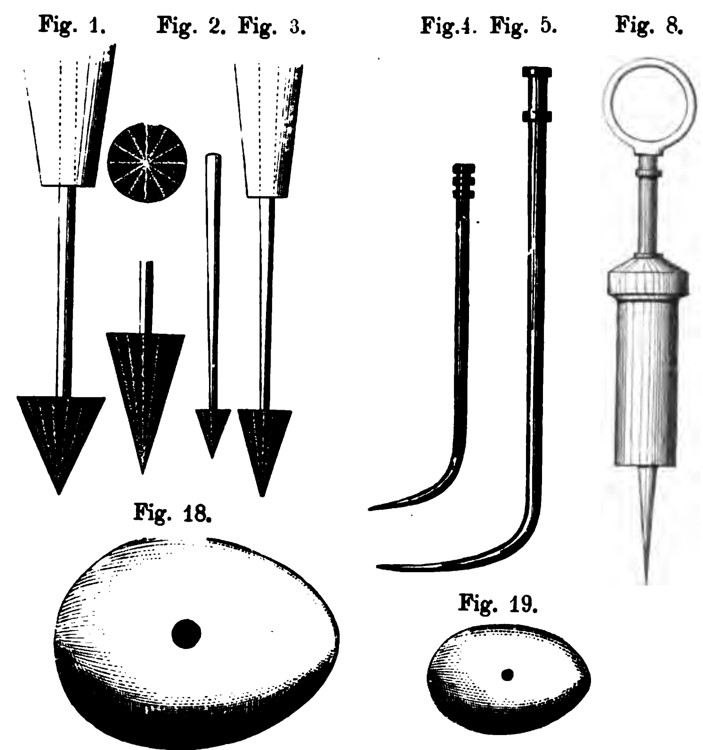
Eier und Nester. Ein sehr moderner und sehr beliebter Zweig ornithologischen Studiums bildet das wissenschaftliche Sammeln von Eiern. Die vortrefflichste Anleitung dazu findet sich in einem Schriftchen niedergelegt, welches auf Ansuchen der Smithsonian Institution zu Washington Professor A. Newton in Cambridge veröffentlicht hat. Wir entnehmen diesen „Suggestions“ das Folgende.

Die Hauptsache, auf die es dem Eiersammler ankommen muss, ist die gewissenhafte Sorgfalt bei der Identificirung und Authentificirung der gesammelten Eier. Nur dadurch wird eine wissenschaftliche Verwerthung derselben möglich. Sauberkeit in der Behandlung und Zurichtung des Eies für die Sammlung ist natürlich höchst wünschenswerth, aber, wie gesagt, es ist nicht das Wichtigste.

Der einfachste und in der Regel genügendste Weg, die Vogelart, der das gefundene Gelege angehört, zu identificiren, ist die Erlangung der Alten oder eines derselben durch den Schuss oder durch Schlingen, Fallen, Sprenkel, Leimruthen oder dergl. Glückt das nicht, so führt die genaueste Feststellung der Situation und Beschaffenheit des Nestes, sowie der Umgebung oft zum Ziel. Werden die alten Vögel erlegt, so muss die Haut oder irgend ein anderer zu conservirender charakteristischer Theil mit einer Etikette versehen werden, die mit der späteren Inschrift auf den Eiern correspondirt. Der Umstand, dass ein Vogel in der Nähe eines gefundenen Nestes gesehen wird, hat in dieser Beziehung gar keine Bedeutung und kann nur zu leicht zu Irrthümern verleiten. Man erinnere sich z. B. der bekannten Thatsache, dass viele Cuculiden, die amerikanische Gattung Molothrus, die Eiderente u. s. w. sich gern der Nester fremder Vögel bedienen.

Die sicherste Methode Eier zu authenticiren, ist mit Tinte auf der Eischale selbst der Namen des Vogels zu schreiben,

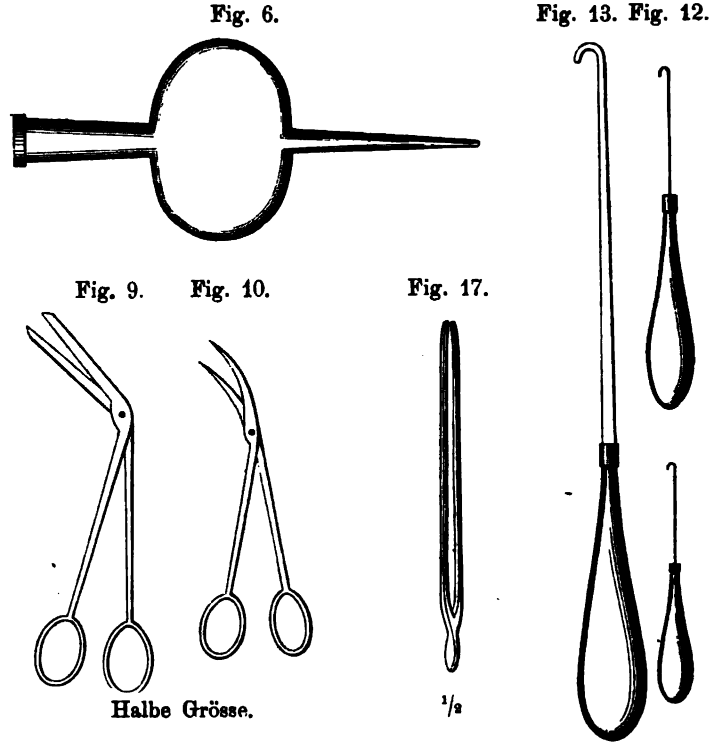
zudem aber die Localität, das Datum, Namen des Finders u. s. w. und zwar immer mit Bezugnahme auf das Journal oder Notizbuch des Sammlers. Auch ist zu notiren, ob die alten Vögel sicher erkannt, ob sie erlegt, gefangen u. s. w. Will sich der reisende Sammler dabei symbolischer oder anderer Abkürzungen bedienen, so geschehe das nach einem System, welches für Personen daheim kein Geheimniss ist. Man bezeichne jedes Ei sofort provisorisch mit Bleistift, mache die Inschrift mit Tinte aber erst, nachdem es entleert ist.



Die Entleerung eines Eies geschieht am einfachsten mittelst einer Oeffnung, und zwar einer seitlichen (Fig. 18 und 19) *)

*) Man kann sich den Eibohrer auch leicht aus dem bei jedem Uhrmacher zu erlangenden Triebstahl anfertigen.

Diese Oeffnung, deren Grösse im Verhältniss zu der des Eies und zu dem Grade der Bebrütung stehen muss, wird mit dem Eibohrer gemacht (Fig. 1, 2, 3). Die Anwendung dieses wie aller übrigen noch zu nennenden Instrumente erfordert die äusserste Vorsicht. Stark bebrütete Eier kann man einige Tage liegen lassen, ehe man sie entleert. Wenn die Schale durchbohrt ist,



entferne man die innere Haut derselben mit dem Federmesser. Dann führe man das dünne Ende eines Blaserohres (Fig. 4 u. 5) ein, nehme das dickere in den Mund und blase anfangs sehr vorsichtig durch. Wenn der Embyro schon ziemlich gross ist, lasse man einen Wasserstrahl mittelst einer Spritze (Fig. 8) eindringen, schüttele das Ei sanft und bediene sich dann abermals des Blaserohrs, bis unter dem wiederholten Gebrauche beider Instrumente und mit Hülfe von Scheeren (Fig. 9 u. 10), Haken

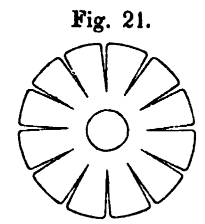
(Fig. 11, 12 u. 13), Messern (Fig. 14, 15 u. 16) und eines Forceps (Fig. 17) der Inhalt vollständig entleert ist. Dann fülle man das Ei mit Wasser, schüttle es sanft, blase es aus und wiederhole das so oft, bis es ganz rein ist. Dann lasse man es, die Oeffnung nach unten, liegen, bis es trocken ist, wobei die äussere Schale vor Nässe und vor der Einwirkung des Lichtes, namentlich des Sonnenscheins, sorgfältig zu bewahren ist. Den Inhalt sehr kleiner frischer Eier kann man mittelst des Instrumentes Nr. 6 aussaugen. Die Inschrift ist auf der durchbohrten Seite zu machen und als geeignete Stelle für das Loch immer eine solche zu wählen, wo die wenigst charakteristische Zeichnung ist.

Fig. 20.

Diejenigen, die es dennoch vorziehen, das Ei mittelst *zweier* Oeffnungen zu entleeren, mögen diese *auf einer und derselben* Seite des Eies machen, nicht an den beiden Enden (Fig. 20).

Sehr stark bebrütete Eier lässt Newton zur Stärkung der Schale beim Durchbohren und Entleeren mit gummirten Papierstücken (Fig. 21), eines über dem anderen, bekleben und das Instrument durch die mittlere Oeffnung desselben einführen.

Fig. 21.



Die beste Methode, Eier auf längeren und beschwerlicheren Reisen zu verpacken, ist, dieselben jedes einzeln mit Werg oder Wolle zu umwickeln und dann diese Ballen dicht nebeneinander in einer starken guten Schachtel so zu placiren, dass keine Lagerveränderung derselben möglich ist. Daneben macht sich vielerseits die Ansicht geltend, dass man bezüglich sicherer Verpackung der Eier nicht besser thun könne, als dieselben *in ihren eigenen Nestern zu belassen*. Mit Hülfe von etwas Baumwolle sei der nöthige Grad von Festlegung darin leicht zu erreichen.

Die besten Verbündeten des Eiersammlers sind die Anwohner der Gegend. Kleine Belohnungen werden dieselben leicht bestimmen, dem Reisenden bei seinen Bemühungen Nester oder Eier zu finden, behülflich zu sein. Derselbe bestehe indessen darauf, dass ihm das Nest in situ gezeigt werde. Es mag hier erwähnt werden, dass die Eier von Regenpfeifern und Strandläufern (Charadriadae und Scolopacidae) bei den Oologen aller Nationen

die gesuchtesten sind. Sollte es erforderlich sein, zur Erlangung eines seltenen Nestes an einer schroffen Felswand eine Person am Tau herabzulassen, so muss dieses letztere unbedingt unter den Armen des Herabzulassenden befestigt werden.

Nester hat man nur einfach so zu verpacken, dass sie vor Druck und Beschädigung gesichert liegen.*)

Embryos. Besonderer Beachtung sei hier noch das Sammeln und Conserviren (in Spiritus) von Embryos in jedem Stadium der Entwickelung empfohlen, wobei natürlich die Identificirung und Authenticirung der Exemplare von höchster Wichtigkeit ist. Würde es doch später geradezu unmöglich sein, die einzelnen Stücke zu bestimmen. Bekanntlich ist es Agassiz, der auf diesen bis jetzt wenig cultivirten Zweig zoologischen Wissens das grösste Gewicht legt und wiederholt der Belehrung gedenkt, die ihm gerade aus dem Studium von Vogelembyros erwachsen. „Wie höchst interessant — schreibt er — müsste es sein, derartige Untersuchungen auch bei den tropischen Vögeln zu machen, von deren Embryos wir so gut wie gar nichts wissen.“ Und es scheint in der That, dass der genaueren Kenntniss der Embryonen ein bedeutender Antheil an dem künftigen Fortschritt der Zoologie zuerkannt werden muss.

II. Theoretischer Theil.

Wie praktisch, so wird der Reisende, welcher das Studium der Vögel von seinen Beobachtungen nicht ausschliessen will, sich auch theoretisch bestmöglichst vorzubereiten haben. Er wird vor Allem wohlthun, sich mit der Ornithologie der von ihm zu bereisenden Gegenden einigermaassen vertraut zu machen. Er wird dann schärfer, kritischer, wir möchten sagen systematischer sehen und seine Aufzeichnungen werden dadurch nicht wenig an Werth und Bedeutung gewinnen. Ein gewisser Grad von ornithologischer Localbekanntschaft ist auch darum unentbehrlich, weil sie die

*) Es ist übrigens keine Frage, dass das Studium der Nester dem Beobachter in erhöhtem Maasse anzuempfehlen ist. Aus einer Reihe von Nestern ist entschieden mehr zu lernen als aus einer Reihe von Eiern. „Das Nest — sagt Elliot Coues — kennzeichnet den Charakter des Arbeiters.“ „The nest is something, with which the wile, and the energies of the bird are concerned.“ In der Regel sind die höchst organisirten Vögel auch die besten Architekten.

Aufmerksamkeit des Reisenden einigermaassen controlirt. So z. B. muss derselbe die wenigst bekannten, die besonders interessanten und seltenen Formen seines Forschungsgebietes kennen, um gerade diesen erhöhte Beachtung schenken zu können.

Dem Naturforscher, der die entlegene Station Kerguelensland betreten darf, sollte es z. B. nicht unbekannt sein, dass auf dieser Insel Chionis minor lebt, ein im hohen Grade interessanter Vogel, dessen Lebensweise noch immer nicht genügend bekannt ist. Die Ufer der Magellanstrasse beherbergen eine der allerseltensten Grallatorenformen, Pluvianellus sociabilis. Nun wohl, die Wiedererlangung und nähere Beobachtung gerade dieser Art wäre im hohen Grade wünschenswerth. Der sammelnde Reisende, welcher nicht unvorbereitet das Gebiet von Cachapoyas in Peru besucht, würde Alles aufzubieten haben, den wundervollen Colibri Loddigesia mirabilis zu erlangen und womöglich selbst seiner ansichtig zu werden. Sehr zu bedauern wäre es, wenn ein Tukuman als Naturforscher bereisender Gelehrter nicht wüsste, dass in diesem Lande Chunga Burmeisteri einer der höchsten Preise seiner Bemühungen sein würde. Die merkwürdige Grallatorenform Prosobonia, von welcher das einzige bekannte Exemplar die Leidener Sammlung ziert, fordert auf Tahiti oder Eimeo zu erneutem Nachsuchen auf u. s. w. u. s. w. Es gelingen freilich dergleichen specielle Recherchen an Ort und Stelle dem reisenden Ornithologen keineswegs immer. So z. B. bemühte sich der bekannte englische Naturforscher Wallace auf Celebes eifrigst aber vergebens, Meropogon Forsteni wiederzuerlangen, während dies später dem Deutschen Dr. Bernhard Meyer über Erwarten glückte.

Es würde nun für den wissenschaftlichen Reisenden ornithologischen Erforschungen gegenüber eine wesentliche Hülfe und Erleichterung sein, wenn die Zahl der Vollständigkeit anstrebenden Localornithologien, d. h. solcher Bücher, die in zum Gebrauch unterwegs geeigneter knapper Form sämmtliche zur Zeit bekannte Arten dieses oder jenes Landes gut und genügend vollständig beschreibt, grösser wäre als sie es ist. Also Bücher, wie die im Anhang näher bezeichneten Audubon's für Nordamerika, Prinz Wied's und Burmeister's für Brasilien, Taczanowski's für Peru, Gould's und Reichenbach's für Australien, Hutton's und Buller's für Neuseeland, Jerdon's und Oates' für einen grossen Theil Indiens, Heuglin's für Nordostafrika, Layard's (Sharpe)

für Südafrika, Hartlaub's für Westafrika, Finsch und Hartlaub's für Ostafrika, Finsch und Hartlaub's für Centralpolynesien, Salvadori's für Papuasien und der Molukken, und wie noch einige wenige andere. Ist der reisende Forscher im Besitz eines solchen Buches, so wird die sofortige Bestimmung der gesammelten Arten als sehr wünschenswerth mindestens zu versuchen sein. Ist er es nicht, so wird, wie dies die Regel ist, die sichere Bestimmung der Folgezeit anheimfallen müssen. Als gute ornithologische Vorbereitungsbücher allgemeineren Charakters empfehlen wir Lesson's Manuel d'Ornithologie und Swainson's Natural history and classification of Birds; beide dem Datum nach ältere Werke, die aber bis jetzt durch keine Publikation der Neuzeit überboten und entbehrlich gemacht worden sind.

„Trust nothing to memory" möchte Darwin jedem Sammler als Motto empfehlen. Das Gedächtniss wird ein unzuverlässiger Hüter, wenn jeder Augenblick neue Eindrücke bringt, wenn dem soeben erlangten interessanten Gegenstand ein anderer folgt, der vielleicht noch interessanter ist. Er führe Buch über das Datum der Schiffe, in welchen Kisten mit erbeuteten Reisefrüchten von ihm nach Europa gesandt wurden und er halte den Empfänger an dasselbe zu thun. Er versehe jedes Stück mit einer Nummer und trage es sogleich in den Catalog ein. Er muss, wenn später die Localität angezweifelt werden sollte, mit Darwin sagen können: „every specimen of mine was ticketed on the spot."

Unter allen Umständen hat der Sammler das erste erlegte Exemplar einer noch nicht erlangten Art so lange zu bewahren, bis ein zweites vielleicht besseres erbeutet wird.

Der reisende Sammler wird wohlthun, jederzeit ein kleines Schreibbuch mitzuführen, in welches mit Bleistift Notizen über Stimme, Bewegung, Stellung u. s. w. sofort eingetragen werden. Heuglin pflegte, wenn er Gelegenheit fand, einen Vogel etwas länger durch ein Fernrohr beobachten zu können, die Umrisse desselben mit ein Paar Linien zu notiren. „Hat man einen Vogel mit hervorragendem Federschmuck oder mit besonders bunten oder auffallend gefärbten Weichtheilen erlegt, so empfiehlt es sich, denselben im Fleisch zu zeichnen und die Zeichnung wenigstens stellenweise nach der Natur zu coloriren."

Das Suchen nach bestimmten Arten setzt, wenn es von Erfolg gekrönt sein soll, eine sehr genaue Bekanntschaft mit deren Aufenthalts-Gebieten und deren Lebensweise voraus. „It is one of

the mysteries of woodcraft only solved by long experience and close observation."

Für den wissenschaftlichen Sammler, also denjenigen, welcher zugleich beobachten will, mögen hier aphoristisch einige der wichtigsten Anhaltspunkte als durch die Erfahrung constatirt mitgetheilt werden.

Ein eigentliches Wandern findet in tropischen Ländern nicht statt, wohl aber ein Streichen.

Der tropische Frühling fällt einige Monate vor dem Eintritt der Regenzeit.

In den Somaliländern z. B. dauert die Zeit der Regen und der Fruchtbarkeit, also zugleich die der Fortpflanzung bei den Vögeln, von Ende September bis Ende Februar. Auch in Brasilien ist dieser Zeitraum die Zeit des Brütens. Nach Euler fällt hier der Anfang schon in die zweite Hälfte des August.

In Burmah dauert die Regenzeit von Mitte Mai bis zu Ende October (Oates). U. s. w.

Die Brützeit der Vögel tritt nach vollendeter Wanderung ein, und der Ort, wo sie brüten, ist ihre eigentliche Heimath.

Am Zambesi fällt nach Kirk die Paarungszeit der Vögel und das erste Wiedererscheinen der Vegetation im October zusammen.

In Damara hängt die Brützeit hauptsächlich, wenn nicht ganz und gar, vom Beginn der Regen ab. Die Hauptdauer derselben fällt in die Zeit vom November bis Mai (Anderson).

Auf Ceylon lässt sich nach Layard keine bestimmte Brütperiode angeben. Er habe Nester in jedem Monat des Jahres gefunden und zwar in ziemlich gleicher Frequenz. Die Temperatur sei dort freilich auch immer so ziemlich dieselbe.

Dabei darf indessen nicht übersehen werden, dass überhaupt geringere Regelmässigkeit ein Hauptcharakter in den Functionen der Thiere heisser Länder ist.

Die Mauser, also die Zeit der Erneuerung des Gefieders erfolgt bei den Vögeln tropischer Länder gerade wie bei denen Europas, nach überstandener Brütperiode, also im Herbst. Bei den Vögeln Damaras beginnt diese Periode mit der Wiederkehr der nassen Jahreszeit.

Je näher der Brutplatz eines Vogels dem Pole, desto später fallen der Zug und die Mauser.

Während dieser Zeit, wo es also mit nur geringen Unter-

brechungen regnet, beobachtet man z. B. in Damara die grösste Menge und Verschiedenheit in der Classe der Vögel. Obgleich während der trockenen Zeit kaum mehr als Wüste, wird Damara und die Nachbarländer in der Regenzeit ein Paradis für die Vogelwelt.

Wo die Jahreszeiten selbst nicht wesentlich verschieden ausgeprägt sind, da kann auch von Jahreszeitenkleidern bei den Vögeln kaum die Rede sein. Dies erkannte z. B. Burmeister bei den Vögeln Brasiliens.

In mittleren Breiten sind Frühling und Herbst als die Wanderperiode für die meisten Vögel für den Sammler die günstigsten Zeiten des Jahres.

Für die Wasserjagd auf den grossen Strömen tropischer Länder ist der Winter die beste Jahreszeit, indem alsdann der Strom in seine Ufer zurückgetreten ist und viele Schwimm- und Stelzvögel schaarenweise herumziehen, die Niederungen des Ufers nach Nahrung absuchend. Man vergleiche Renger's Schilderung der Wasserjagd auf dem Rio Paraguay.

Je wechselvoller, je weniger einförmig der landschaftliche Character eines Gebietes, desto mannigfaltiger wird sich uns dessen Vogelwelt präsentiren. Wasserreiche Gegenden sind hier der Entwickelung eines reichen Vogellebens entschieden günstiger als die Wüste oder selbst die Prairie. Im Ganzen lässt sich behaupten, dass Vielartigkeit und Masse von Individuen bei den Vögeln in directem Verhältniss stehen zu der Mannigfaltigkeit und Ueppigkeit der Vegetation. (E. Coues.)

Die günstigsten Tageszeiten zum Jagen, Beobachten und Sammeln sind in tropischen Ländern der frühe Morgen und der Abend. Ein ruhiger etwas bewölkter Tag von mittlerer Temperatur bietet in der Regel die besten Chancen. Extreme Temperaturen sind ungünstig. Man erlangt zahlreiche Formen am besten au der Pürsche, „wenn man Abends oder Morgens langsam und so geräuschlos als möglich am Saume des Waldes hinreitet oder hinspaziert.“*)

Hinsichtlich des Beobachtens der Lebensweise der Vögel ist bereits im ersten Theile dieser Arbeit auf manches Wichtigere hingewiesen worden. Auch dabei lässt sich nur auf praktischem

*) „Exellent and varied shooting is to be had along the hedge rows and in the rank herbage that fringes fences.“

Wege Uebung und Sicherheit erlangen. Absolut nöthig bleibt es, dass der Beobachtende ein scharfes und wenigstens einigermaassen geübtes Auge habe. „Es ist mir — schreibt uns Heuglin — schon öfters vorgekommen, dass ich Anderen, die sich einer scharfen Sehkraft rühmten, einen sich im Lager drückenden Hasen, festliegende Hühner und andere Vögel zeigte, ohne dass sie im Stande waren, das betreffende Thier zu unterscheiden, selbst wenn sie nur 10 Schritte weit davon entfernt standen. Nur einem geübten Jäger fallen manche Dinge auf, die auf Anwesenheit dieser oder jener Vogelart schliessen lassen, wie z. B. die Excremente namentlich unter Bäumen, wo gewisse Vögel ihre Nachtruhe halten oder wo sich Nester mit Jungen befinden; Fährten; Plätze, wo sich Hühner im Sande oder in trockner Erde gepudert haben, wo der Boden frisch aufgescharrt ist, wo an Blattpflanzen und nach Insecten oder Samen gepickt wurde; Spuren am Rande von Pfützen und Gewässern, auf Sandbänken, Lagerstätten; verdeckte Wechsel in Gras und Gebüsch u. s. w.

Beim Anstellen biologischer Beobachtungen würden also hauptsächlich zu berücksichtigen sein:

1. Die Verbreitung, horizontale wie verticale.
2. Der Stimmlaut in seinen Modificationen nach Geschlecht, Jahreszeit, Affecten; also namentlich auch der Lockton.
3. Die Art des Vorkommens und Zusammenlebens in ihrem Verhältniss zur Umgebung. Hier bleibt noch Vieles aufzuhellen. Welche Bedeutung ist z. B. jenen gelegentlichen Massenversammlungen von Vögeln zuzuschreiben, wie solche z. B. Armstrong am Nordufer der Magellanstrasse mit dem Fernrohr beobachtete, wo Myriaden von Wasservögeln überragt wurden von den hohen Gestalten zahlloser Strausse?
4. Die Wanderung und der Strich in ihrer Abhängigkeit vom Nahrungsbedürfniss und anderen Motiven. — Standvögel, Zugvögel, zufällige Gäste. — v. Middendorf stellt den Satz auf, die Unbeirrbarkeit der Vögel bei ihren Wanderungen zeige, dass sie sich der Lage des magnetischen Pols bewusst seien. Ist dies richtig? — A. Newton nennt die Frage von dem Wandern der Vögel „The mystery of ornithological mysteries". — Besondere Beachtung verdient das gelegentliche massenhafte Erscheinen einer Vogelart in einer Gegend, wo dieselbe zuvor unbekannt war und

von wo sie aus bis jetzt unbekannten Ursachen früher oder später wieder verschwindet. Wir erinnern an die völlig unerklärt gebliebene Invasion von Syrrhaptes im Jahre 1863! (Vergl. auch Gould Indroduct. B. of Austral. p. 14.)

5. Die Mauser und die Umfärbung.
6. Die Nahrung. Der Mageninhalt ist bei jedem erlegten Vogel zu notiren. Wallace bemerkt, die Zahl der für die Vögel essbaren Früchte sei in den Tropengegenden nur klein. „There must be some other principle regulating the infinitely varied forms of animal life."
7. Das Brutgeschäft, dessen Zeit, das Nest, die Eier u. s. w. Auch hier fehlt es nicht an interessanten Fragen, die der Lösung harren. Castelnau untersuchte auf seinen weiten Reisen im tropischen Amerika 3750 Individuen anatomisch und fand unter dieser Zahl nur 297 Weibchen. Er folgert daraus, es sei die tropische Hitze der Mutabilität des Typus günstig, aber die Vermehrung der Individuen sei meist geringer als in der gemässigten Zone. In Gujana und Brasilien ist die Zahl der Eier sehr gering. (Schomburgk, Euler, Burmeister u. s. w.) Hinsichtlich der Nester würde die Theorie, welche Wallace aufstellt, sowie deren Widerlegung durch den Herzog v. Argyle specielle Berücksichtigung verdienen.
8. Es würde von grossem Interesse sein, weitere Belege für die von Wallace und Bates mit Vorliebe behandelte Theorie von „Mimicry" in der Vogelwelt nachzuweisen. Es handelt sich dabei bekanntlich um jene seltsame Erscheinung, wo eine Thierart eine andere ihr systematisch oft sehr fernstehende äusserlich dergestalt imitirt, dass derselben durch diese Aehnlichkeit ein nachweisbarer Schutz oder Vortheil erwächst. Für den aufmerksamen Beobachter bleibt dann die Aufgabe zu ermitteln, welche der beiden Arten das Modell und welche die Copie ist.
9. Instincte.

Eine Hauptsache für den Beobachter aber zugleich eine der schwierigsten seiner Aufgaben ist das rasche Auffassen und sichere Erkennen gewisser Eigenthümlichkeiten, wodurch sich eine Form von der anderen, ja eine Art von der anderen sofort unterscheiden

lässt. „Fasst jede Vogelart zeichnet sich durch gewisse, oft unbeschreibbare, aber ihr ganz ausschliesslich eigene Arten der Bewegung, sowohl im Gehen, Sitzen, Hüpfen, Klettern, Schlüpfen, als auch im Fluge aus. Ich habe immer gefunden, dass eine in ihrer äusseren Erscheinung wenig auffallende Art, wenn sie nur einmal eingesammelt wurde, viel leichter erlangt wird, weil der Beobachter sie dann sofort wieder erkennt und zwar gerade aus der oder jener Eigenthümlichkeit“ (Heuglin).

Auch beim Beobachten der Lebensweise der Vögel wird man die Hülfe der Eingeborenen nicht ganz entbehren, ja dieselbe häufig mit Vortheil verwenden können. Man lasse sich von ihnen die einheimischen Namen der Vögel sagen und suche Auskunft zu erlangen über gewisse zwar ohne Zweifel vorhandene, aber noch nicht erlangte Arten. Nicht selten knüpft sich bei wilden Völkern an die Erscheinung eines Vogels abergläubige Deutung. Auf Neuseeland fangen die Ansiedler, wie Potts schreibt, mehr und mehr an, auf Flug und Gesang der Vögel zu achten, welchen sie wohl mit Recht eine prognosticirende Bedeutung für das Wetter beilegen.*)

Wir wünschen hier noch speciell aufmerksam zu machen auf eine Abhandlung A. Newton's, die den Titel führt: „On a method of registering Natural History Observations“ und welche ursprünglich in den Verhandlungen der „Norfolk and Norwich Naturalist's Society“ erschienen ist. Diese Methode soll dazu beitragen, die Arbeit, gemachte Beobachtungen auf irgend einem Felde der Zoologie zu registriren, weniger beschwerlich zu machen, und sie verdient schon dadurch die höchste Beachtung, weil sie das Resultat zehnjähriger Prüfung und Anwendung eines der ausgezeichnetsten Ornithologen unserer Zeit ist. „We wished to make the birds tell their own story for themselves, so that their appearance or disappearance, their abundance or scarcity should be shown plainly by the pages of our „Register“.

Ist es schliesslich dem wissenschaftlichen Reisenden in aussereuropäischen Ländern anzuempfehlen, nur zu beobachten ohne gleichzeitig zu sammeln? Gewiss wird das für die Wissenschaft

*) Cuvier sagt von den Vögeln: ihr rasches Durcheilen der verschiedenen Luftschichten und die lebhafte und andauernde Einwirkung dieses Elements auf sie, setzen sie in den Stand, die Veränderungen der Witterung zu anticipiren.

vortheilhafter sein, als beides zu unterlassen. Aber rathen können wir dazu nicht. Ganz abgesehen von der grossen Bedeutung welche gesammelte Exemplare als Belegstücke den angestellten Beobachtungen gegenüber haben können, möchten wir auf den Genuss aufmerksam machen, welchen die Untersuchung, ja der blosse Anblick der vor Jahren gesammelten und oft unter den erschwerendsten Umständen präparirten Exemplare immer von neuem ausüben wird. Sie bilden gewissermaassen ein Tagebuch unserer Erlebnisse und werden nie aufhören, der Erinnerung des Sammlers die schöne genussreiche Zeit seiner Reisen wieder lebendig zu machen.

Literatur.

P. L. Martin, Die Praxis der Naturgeschichte. 3 Th. Weimar 1869 Taxidermie, Präpariren und Sammeln auf Reisen; Ausstopfen u. s. w. Vergl. über dieses Buch: Caban. Journal für Ornith. 1869, p. 381.

Adam's Manual of Natural History for travellers. London (V. Voorst) 1854.

T. M. Harting, Hints on Shore Shooting with a chapter on skinning and preserving birds. London 1871. 88 S.

Directions for collecting, preserving and transporting specimens of Natural History. Prepared for the use of the Smithsonian Institution. Smiths. Instit. Washington 1852. 23 S.

A. Newton, Suggestions for forming collections of Birds Eggs. Reprinted with additions from the circular of the Smithson. Instit. of Washington. London 1860. 15 S.

— On a method of registering Natural History observations. 9 S. (Separatabdruck aus den Transactions of the Norfolk and Norwich Naturalist's Society von 1870.)

R. P. Lesson, Manual d'Ornithologie ou description des genres et des principales espéces d'oiseaux. 2 vol. Paris 1828.

W. Swainson, On the Natural History and classification of Birds. 2 vol. London 1836.

Für Nordamerika:

J. J. Audobon, A Synopsis of the Birds of North America. 1 vol. 8. Edinb. 1839.

Elliot Coues, Key to North-American Birds, second etition revised to date and entirely rewritten, with which are incorporated: General Ornithology, an outline of the structure and classification of Birds and Field Ornithology, a manual of collecting, preparing and preserving birds. Profusely illustrated. 1 vol. 850 S. London and Boston 1884.

Robert Ridgway: A Manual of North-American Birds. Profusely illustrated by 464 outline drawings of the Generic characters. 1 vol. 8. Philadelphia 1887.

Für Westindien:

Charles B. Cory: The Birds of the West Indies, including the Bahama Islands, the greater and lesser Antilles etc. in: The Auk vol. III. (1886).

Für Brasilien:

Prinz Maximilian zu Wied, Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien. III. Abtheil. Vögel. Weimar 1830. 2 vol.

H. Burmeister, Systematische Uebersicht der Thiere Brasiliens u. s. w. Zweiter und dritter Theil: Vögel. Berlin 1856.

Für Peru:

Ladisles Taczanowski, Ornithology of Peru. 2 vol. Rennes 1884.

Für die Argent. Republik:

P. L. Sclater, Argentine Ornithology. A description catalogue of the birds of the Argentine Republic. With notes on their habits by W. H. Hudson. 2 vol. London 1887.

Für Australien:

L. Reichenbach, Die vollständige Naturgeschichte der Vögel Neuhollands, nach Vergleichung von Exemplaren beschrieben u. s. w. 1 vol. 8. Dresden und Leipzig 1850.

Für Neuseeland:

Fr. Wollaston Hutton, Catalogue of the Birds of New-Zealand, with diagnoses of the species. 1 vol. 8. 85 S.

Buller, The Birds of New-Zealand new edit. London 1885.

Für Papuasien und die Molukken:

Tommaso Salondori, Ornitologia delle Papuasia e delle Molucche. 3 vol. 4to. Torino 1880—83.

Für Polynesien:

O. Finsch u. G. Hartlaub, Beitrag zur Fauna Centralpolynesiens. Ornithologie der Viti, Samoa- und Tonga-Inseln. 1 vol. 8. Halle 1867.

Für Ostindien:

T. C. Jerdon, The Birds of India being a Natural History of all the birds known to inhabit Continental India etc. 3 vol. Calcutta 1862.

T. C. Jerdon, Nests and Eggs of Indian Birds by Allan Hume. 1 vol. 670 S. Calcutta 1873.

Eugene W. Oates, A Handbook to the Birds of British Birmah. 2 vol. London 1883.

James A. Murray, Avifauna of British India and its dependencies etc. London 1887.

Für China:

Les oiseaux de la China per M. l' abbé Armand Devid et M. E. Oustalet, avec un Atlas de 124 planches. 1 vol. 570 S. Paris 1877.

Für Nordostafrika:

Th. v. Heuglin, Ornithologie Nordostafrikas. 8. Cassel 1870 u. s. w.

Für Ostafrika:

O. Finsch und G. Hartlaub, Die Vögel Ostafrikas: 4. Band von Baron Cl. v. der Decken's Reise in Ostafrika. Leipzig und Heidelberg 1870.

Für Westafrika:

G. Hartlaub, System der Ornithologie Westafrikas. 1 vol. 8. Bremen 1857.

Ornithologie d'Angola par J. V. Barborza de Bocage. 1 vol. 574 S. Lisbonne 1881.

Für Südafrika:

E. L. Layard, The Birds of South Afrika. 1 vol. 8. London 1867.

R. B. Sharpe, Layards Birds of South Africa a new edition thoroughly revised and augmented etc. London 1875—84.

Für Madagascar:

G. Hartlaub, Die Vögel Madagascar's und der benachbarten Inselgruppen. 1 B. 420 S. Halle 1877.

A. Milne Edwards u. Grandidier, Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar. Vol. XIII: Oiseaux. Text 770 pp. et 300 pl. Paris 1885—86.

Das Sammeln von Reptilien, Batrachiern und Fischen.

Von

A. Günther.

I. Reptilien und Batrachier.

Soweit es nur immer zulässig ist, sollen alle Arten von Reptilien in Spiritus aufbewahrt werden.

Stehen dem Sammler genügende Geldmittel zu Gebote, so wähle derselbe den besten und stärksten Weingeist der zu haben ist; derselbe kann dann auf der Reise mit Wasser oder schwächerem Spiritus verdünnt werden, bis er auf die gewünschte Stärke gebracht ist. Es ist oft schwierig während der Reise sich mit Spiritus zu versehen, und deshalb thut der Reisende wohl daran, eine genügende Quantität mitzunehmen, was ja bei Seereisen keine Schwierigkeit haben kann. Nächst reinem Weingeiste empfiehlt sich der grösseren Billigkeit halber Methylirter Spiritus; doch halten sich, meiner Erfahrung gemäss, Exemplare lange nicht so gut in dieser Flüssigkeit; und man sollte ihn nie für die Conservirung besonders schätzbarer Exemplare, oder solcher, die später genau anatomisch untersucht werden sollen, anwenden. Ist dem Sammler der Vorrath an Spiritus ausgegangen, so kann er Arack, Cognac, Rum oder irgendwelche weingeisthaltige Flüssigkeit, die gerade zu haben ist, anwenden, vorausgesetzt, dass dieselbe den nöthigen Spiritusgehalt besitzt. Im allgemeinen kann man sagen, dass Spiritus, der sich sofort, ohne vorhergehendes Erwärmen, durch eine daran gehaltene Flamme entzündet, zur Conservirung von Thieren tauglich ist.

Es ist aber bei weitem besser, wenn sich der Sammler

mit einem oder zwei jener einfachen Maasse, Hydrometer*) oder Alkoholometer, versieht, mit welchem Chemiker und Destillirer die Stärke des Spiritus messen, und womit man ohne alle Mühe und mit Sicherheit bestimmen kann, ob der Spiritus noch tauglich ist. Der Spiritus, in welchem Exemplare für die Dauer der Reise verpackt werden, sollte 15° bis 20° über 0 stark sein.

Es ist gerathen, mit dem Spiritus irgend ein Brechen erregendes oder sonst Ekel verursachendes Mittel zu vermischen, um Unberufene zu verhindern, die Flüssigkeit für sich selbst zu verwenden.

Ferner wird der Reisende einen kleinen Destillirapparat höchst nützlich finden, da er mit Hilfe desselben seinen Vorrath von geschwächtem und verunreinigtem Spiritus, oder den schlechten Liqueur, der ihm als Rum verkauft wird, destilliren und bis zur gewünschten Stärke bringen, ja unter Umständen sich eine geringe Quantität Spiritus selbst bereiten kann.**) Natürlich wird der Reisende bei der Wahl und Zusamensetzung des Apparats darauf bedacht sein, Glas möglichst zu vermeiden, und dasselbe durch Metall zu ersetzen.

Von Gefässen erwähne ich zunächst diejenigen, welche der Reisende zu täglicher Verwendung nöthig hat. Höchst zweckmässig sind vierkantige Büchsen aus Zink, von 18 Zoll Höhe, 12 Zoll Breite und 6 Zoll Weite. Dieselben haben auf ihrer oberen Fläche eine runde Oeffnung von 4 Zoll im Durchmesser, welche durch einen starken Zinkdeckel von 5 Zoll Durchmesser verschlossen und durch ein Schraubengewinde in der Oeffnung festgehalten wird. Um den Verschluss zu sichern, wird ein

---

*) In den folgenden Angaben über die Stärke des Spiritus habe ich mich der englischen Bezeichnungen bedient. Auf dem englischen Hydrometer bezeichnet 0 einen Spiritus (proof-spirit), dessen specifisches Gewicht 0,92 ist, und der nach Beck's Hydrometer 14°,8, nach Cartier's 22°,5 und nach Baumé's 22° stark ist. Spiritus von 10° über 0 Stärke nach dem englischen Hydrometer, hat ein specifisches Gewicht von 0,912, und eine Stärke von 16°,5 nach Beck, von 24° nach Cartier, und von 23°,3 nach Baumé; während Spiritus von 10° unter 0, 13°,1 nach Beck, 21° nach Cartier, und 20°,7 nach Baumé stark wäre.

**) Das zuerst von Sir Samuel Baker gemachte Experiment ist seitdem von andern Reisenden erfolgreich wiederholt worden.

Kautschukring unter dem Rande des Deckels befestigt. Jede dieser Zinkbüchsen steht in einem genau anschliessenden Holzkasten, dessen oberer Deckel mit Charnier und Riegel versehen ist und der auf zwei Seiten einen Handgriff von Leder oder Flachs hat, um die Büchse bequem von einem Ort zum andern bringen zu können.*)

Solcher Büchsen bedarf der Reisende zwei bis vier, und er steckt darein alle diejenigen Exemplare, welche er Tag für Tag erhält, um sie darin vom Spiritus, der von Zeit zu Zeit erneuert wird, durchtränken zu lassen, und sie für einige Zeit unter stetiger Beobachtung zu haben, bis das Gefäss voll ist, oder die Objecte zur endlichen Verpackung tauglich sind. So praktisch und bequem diese Büchsen sind, so können sie natürlich auch durch einfachere Gefässe ersetzt werden, z. B. gewöhnliche irdene Töpfe die durch Kork oder Kautschuk verschlossen sind. Die Bedingungen, welche für diese Gefässe nothwendig sind, wären nur die 1. dass sie geräumig sind, 2. dass sie eine weite Oeffnung haben, 3. dass sie so verschlossen werden können, dass der Spiritus nicht verdunstet, und dass man sie ohne Mühe jeden Augenblick öffnen kann.

Gefässe, in welchen die Gegenstände bleibend verpackt und auf die Heimreise geschickt werden, bestehen in Zinkkasten von verschiedener Grösse, welche in genau anschliessende Holzkisten gestellt werden. Es ist jedoch zu vermeiden, dass die Kisten nicht zu gross gemacht werden, da durch einen übermässigen Druck die Objecte selbst leiden, und sich mit der Zunahme des Gewichts die Gefahr für die Kiste selbst steigert. Eine solche Kiste mit in Spiritus conservirten Gegenständen sollte höchstens einen Inhalt von 18 Kubikfuss haben, und was, dem Bedürfnisse der Exemplare gemäss, an Länge zugesetzt werden muss, ist in der Tiefe oder Breite der Kiste abzunehmen. Am zweckmässigsten, aber nicht für alle Fälle ausreichend, sind eine Reihe kleinerer Kisten von 2 Fuss Länge, $1^1/_2$ Fuss Breite und 1 Fuss Tiefe. Der Reisende kann nun dies Kisten fertig zusammengesetzt mit sich nehmen, und darin Gegegenstände, welche während der Reise verbraucht werden, verpacken; oder er kann der Raumersparniss halber nur die Zinkplatten, welche zur passenden Grösse ge-

*) Diese Büchsen sind nach dem Muster der Ammunitionsbüchsen der englischen Armee gemacht, und haben sich im Dienste des Britischen Museums als sehr praktisch bewährt.

schnitten sind, mitnehmen, um sie selbst an Ort und Stelle zusammenzufügen; er wird an keinem Orte Schwierigkeit finden sich die nöthigen Holzkisten zu verschaffen. Unter allen Umständen muss er sich aber mit einem Löthapparat versehen, und sich mit dessen Gebrauch wohl vertraut machen. Auch eine Scheere zum Schneiden der Zinkplatten ist nützlich.

Holzfässer eignen sich nicht gut (namentlich nicht in heissen Ländern) zum Transport von Spiritusexemplaren. Man sollte sich derselben nur im Nothfalle, oder zur Verpackung der grössten Exemplare, oder eingesalzener Gegenstände bedienen.

Sehr kleine oder leicht zu verletzende Exemplare sind nicht mit grösseren zusammenzupacken, sondern in kleinen Flaschen oder Töpfen besonders zu conserviren.

Conservirungsmethode. — Alle Reptilien, mit Ausnahme sehr grosser Schildkröten, Krokodile und Alligatoren (über 4′ Länge), und Schlangen (über 10′ Länge), eignen sich zur Conservirung in Spiritus. — Man mache einen tiefen Einschnitt in die Magengegend, und einen zweiten in einiger Entfernung vor dem After, so dass eines Theils der die Fäulniss befördernde Inhalt des Magens und Mastdarms entleert wird, anderntheils der Spiritus schnell Eingang zu den Weichtheilen im Innern des Körpers findet. Die Exemplare werden nun in eine der oben beschriebenen Handbüchsen gebracht, um ihnen durch den Spiritus die wässerigen Bestandtheile zu entziehen. Nach wenigen Tagen (in heissen Klimaten schon nach 1 oder 2 Tagen) bringt man solche Exemplare in die zweite Handbüchse mit stärkerem Spiritus, und lässt sie darin 8—14 Tage. Zeigt sich am Ende dieser Zeit, dass die Exemplare fest und wohlerhalten sind, so kann man sie in demselben Spiritus bis zur Zeit der finalen Verpackung belassen; sind sie aber weich, und fliesst aus ihnen ein durch Blut missfarbig gewordener Schleim ab, so müssen sie für kürzere oder längere Zeit in frischen und wenigstens 10° starken Spiritus gebracht werden. Exemplare, welche deutliche Zeichen von Fäulniss tragen, werfe man weg, da durch solche der Inhalt der ganzen Kiste gefährdet ist, und dieser alsdann nur zu häufig zu Grunde geht. In gleicher Weise darf man nie Gegenstände, welche schon angefault sind, ehe sie in Weingeist kommen, zur Conservirung annehmen; sie taugen höchstens noch zum Abbalgen oder zum Skelet.

Der Spiritus, der bei diesem provisorischen Process verwendet wird, wird natürlich schwächer und schwächer. So lange er noch 15⁰ unter 0, oder in heissen Klimaten 10⁰ unter 0, ist, kann er immer noch zum ersten Stadium der Conservation verwendet werden. Fällt er aber unter diesen Grad, so kann ihn der Sammler, welcher nicht die Mittel hat, ihn zu destilliren, nur so weiter benützen, dass er ihn zunächst durch gepulverte Kohle filtrirt, und dann mit Zusatz von sehr starkem Weingeist wieder auf den nöthigen Stärkegrad bringt. Viele Reisende machen aber den Fehler, dass sie solchen Weingeist, den sie auf die angegebene Weise wiederholt verstärkt haben, zu oft und zu lange benützen. Die Flüssigkeit erhält in kurzer Zeit so viele Fäulnissstoffe, dass dieselben nicht durch Zusatz des stärksten Spiritus überwunden werden können, und den Zersetzungsprocess bald den besterhaltenen Exemplaren mittheilen. Anwendung des Geruchssinnes, häufige Untersuchung der in Weingeist gelegten Exemplare, und einige Uebung werden dem Sammler bald seine gewonnenen Schätze sichern.

Hat der Sammler eine genügende Anzahl wohlconservirter Exemplare beisammen, so werden dieselben bald möglichst auf die Heimreise gesandt. Sie werden gesondert in alte Leinwandlappen gewickelt, und so dicht als möglich in die Zinkkiste verpackt. Es darf kein freier Raum oben oder auf den Seiten gelassen werden, damit der Inhalt der Kiste keinen Schaden durch das unvermeidliche Rütteln nehmen kann. Ist die Kiste voll, so wird der Deckel, in dessen einer Ecke ein etwa ½ Zoll im Durchmesser enthaltendes Loch angebracht ist, aufgelöthet. Durch das Loch füllt man nun die Kiste langsam mit 20⁰ starkem Spiritus und trägt Sorge, dass womöglich alle Luft durch die Flüssigkeit ausgetrieben wird. Hat man sich hiervon überzeugt, so löthet man ein kleines viereckiges Stück Zink über das Loch. Um endlich sicher zu sein, dass der Verschluss vollständig gelungen ist, dreht man die Kiste um, und lässt sie über Nacht stehen, wobei es sich bald herausstellt, wenn ein Leck vorhanden ist.

Conservation sehr grosser Reptilien.

1. Schildkröten. — Eine gefangene grosse Schildkröte zum Zwecke der Conservation zu tödten, ist keine leichte Sache, da man die Weise, in der zum Essen bestimmte Schildkröten ge-

tödtet werden, nicht anwenden kann. Der Reisende wird sich also zunächst fragen, ob es nicht möglich ist, das Thier lebend nach Europa zu bringen, da es ohne Nahrung in einem Winkel des Schiffes 10—12 Monate leben kann. Ist dieses aber nicht thunlich, so dürfte es das Beste sein, mit einem langen Messer an der Wurzel des Halses gegen das Herz einzudringen, um dieses Organ selbst oder doch einige grosse Gefässe zu durchschneiden und das Thier durch Verblutung absterben zu lassen. Es ist nicht schwierig, sowohl das Skelet als die Haut zu bewahren; muss aber das eine oder das andere geopfert werden, so ist es wichtiger, das erstere zu erhalten. Zunächst hat man den Bauchschild abzuheben, indem man den schmalen Isthmus jeder Seite durchsägt, und dann mit dem Messer sorgsam die vorne und hinten anhaftende Haut ablöst. Man führt dann durch die Haut einen geraden Schnitt vom Kinn in der Mitte bis zum Ende der Brust, und nachdem die Haut nach rechts und links wegpräparirt worden ist, kann man alle Weichtheile, sowie den grössten Theil der Muskulatur von Hals, Extremitäten, Schulter- und Beckenknochen entfernen. Der Kopf ist der einzige Theil, der einige Mühe macht, da man an demselben möglichst wenige Weichtheile zu lassen hat, und hierbei die Haut oder der Knochen leicht verletzt werden. Soll ausser dem Schild und den Knochen auch die Haut erhalten werden, so mus man ihre ganze innere Seite, sowie die Knochentheile mit Arsenikseife bestreichen. Alle Theile werden nun in die Höhlung des Schildes zurückgebogen, und in dieser Lage getrocknet. Sind sie trocken, so bringt man den Bauchschild in seine natürliche Lage zurück, und hält ihn darin durch einige Windungen mit einer Schnur fest.

Diese Methode ist auch bei kleineren Schildkröten anwendbar, wenn der Reisende mit seinem Spiritusvorrath sehr sparsam zu Werke zu gehen hat.

2. Saurier. — Bei grossen Krokodilen und Alligatoren ist es nicht möglich, Haut und Skelet desselben Individuum zu conserviren. Beim Abbalgen hat man die Haut vom Kinn entlang der Mitte der untern Seite bis zum Schwanzende zu durchschneiden, und darauf Acht zu haben, dass der Schädel unverletzt bleibt, damit wenigstens dieser Theil gerettet ist, im Falle die Haut zu Grunde ginge. Für die Conservirung der Haut ist eine wiederholte Einreibung (mit einer Bürste) einer starken Alaunlösung, der einige Gran Sublimat beigefügt sind, zu empfehlen.

Vollständige Skelete grosser Krokodile und Alligatoren sind auffallenderweise ziemlich selten in Sammlungen, und deren Beschaffung ist äusserst wünschenswerth. Die Gariale der grossen Flüsse Indiens und der grossen Inseln des ostindischen Archipels (Borneos), auch die schmalschnautzigen Krokodile von Nord-Australien sind besonders wichtig für den Paläontologen sowohl als den Zoologen. Skelete und Schädel jedes Alters dieser Reptilien sollten in mehrfachen Exemplaren gesammelt werden. Es ist hierbei viel besser, wenn der Sammler die Knochen in ihrem natürlichen Verbande belässt, und das Skelet nur von der Masse der Muskulatur befreit, und in mehrere leicht zu verpackende Stücke getrennt, nach Hause schickt, als wenn er die Maceration und vollständige Reinigung an Ort und Stelle unternimmt, da er auf letztere Weise sich nur der Gefahr aussetzt, einzelne Knochen zu verlieren. Bekanntlich besitzen diese Reptilien ein Bauchrippen-Skelet, das nicht im Zusammenhang mit dem Reste des Skeletes steht, sondern in den Muskeln des Bauches steckt. Um es vollständig zu bewahren, ist es das beste, die Bauchwandung in toto wegzuschneiden, und getrocknet zur Maceration nach Hause zu schicken. Der Sammler sollte aber auch zu jedem Skelet den äusseren Rücken- und Bauchpanzer des Exemplars zu bewahren suchen, da nur so die richtige Bestimmung des Species gesichert wird.

3. Schlangen — welche eine Länge von 10 Fuss überschreiten, können nicht in Spiritus aufbewahrt werden: ja Pythonen, welche bekanntlich einen verhältnissmässig grossen Körperumfang haben, sind schon, ehe sie diese Grösse erreichen, für diese Präparationsmethode unpassend. Sie müssen abgehäutet werden, aber nicht in der Weise, wie es häufig geschieht, dass man nämlich nur hinter dem Kopfe einen kurzen Schnitt macht, und dann die Haut mit dem daran hängenden Kopfe über den Körper zurückstülpt, da so die Schuppen zu sehr verzerrt werden. Es ist viel besser, mit einer Scheere die ganze Mittellinie des Bauches und Schwanzes aufzuschlitzen, und die Haut nicht allein von vorne nach hinten, sondern auch von der Bauch- nach der Rückenseite vom Körper abzulösen. Eine solche Haut nimmt nicht sehr viel Raum ein, und wird, wenn andere Verhältnisse es erlauben, besser in Spiritus, als getrocknet conservirt. Der Kopf bedarf dann selbstverständlich ebenfalls keiner weitern Präparation.

Grosse Riesenschlangen werden so häufig lebend nach Europa gebracht, dass die meisten Museen sich mit guten Skeleten versehen können, und es sich deshalb nicht der Mühe lohnte, wenn ein Sammler sich ein solches Object während der Reise verschaffte. Anders würde es sich mit den grössern Seeschlangen (Hydrophis) verhalten, auf die ich weiter unten zurück kommen werde.

Wenig erforschte Reptilien-Faunen. — Um den Reisenden, der nicht Fachmann ist*), einen Begriff zu geben, in welchen Ländern das Sammeln von Reptilien besonders erfolgreich sich erweisen würde, ist es einfacher, diejenigen Gegenden zu bezeichnen, deren Reptilienfauna ziemlich gründlich durchforscht ist. Solche mehr oder weniger bekannte Theile sind nun Europa (mit Ausnahme von Griechenland und Sicilien), Nordamerika, Jamaica, Trinidad, die Küstenstriche von ganz Südamerika, Nordafrika, das Cap der guten Hoffnung, die Küstenstriche von West- und Ostafrika, das continentale Indien unter englischer Herrschaft oder Protectorat, Ceylon, Java, die Nachbarschaft der europäischen Ansiedelungen in Borneo, die Philippinen, die Küstengegenden Chinas von Hongkong bis zum Breitegrade von Peking, von Japan, der südöstliche Theil Australiens, Tasmanien und Neuseeland. Natürlich lassen sich noch manche interessante Entdeckungen in den genannten Gegenden machen, allein es gehört nicht unbedeutende Sachkenntniss dazu, dieselben zu erkennen. In allen übrigen Welttheilen mag der Reisende getrost alle ihm zustossenden Reptilien sammeln, da dieselben schon der Localität halber Werth haben. Ist er nicht im Stande, Seltenes und Werthvolles von den schon wohlbekannten Arten zu unterscheiden, so kann er nicht besser zu Werke gehen, als wenn er jede unterscheidbare Art nur in etwa 6 Exemplaren sammelt.

Zur Lösung wichtiger biologischer und geologischer Fragen ist es von grosser Bedeutung, die Fauna isolirter Inseln, sowie der einzelnen Inseln einer Gruppe genau zu erforschen. Der

*) Die folgenden Bemerkungen (hier, wie im späteren Artikel über die Fische) sind überhaupt für Männer geschrieben, die Herpetologie und Ichthyologie nicht zum Specialstudium gemacht haben: da der Herpetologe und Ichthyologe so gut als ich, oder besser, weiss und was er an Ort und Stelle untersuchen und beobachten kann.

Reisende, dem sich eine solche Gelegenheit bietet, wird also sich Mühe geben, die Reptilien solcher Inseln auf's sorgfältigste zu sammeln, und dabei Sorge tragen, dass der Fundort aller Exemplare auf's genaueste bezeichnet ist.

Es ist bekannt, dass manche Reptilien, wie kleine Geckonen, und Schlangen (Lycodon, Typhlops) zufällig auf Schiffe gerathen, und durch dieselben in sehr entfernte Gegenden transportirt werden. Auch kleine Schildkröten werden oft in grösserer Anzahl durch Matrosen von einer Tropengegend in die andere gebracht. Es ist interessant, solche Fälle zu notiren, da sich auf diese Weise manche anomal erscheinende Vorkommnisse von Thieren in Ländern, wo man sie nicht erwartet, erklären lassen.

In Gebirgsgegenden muss man über die Höhe, in welcher die einzelnen Exemplare gefangen wurden, möglichst genaue Angaben sammeln, oder wenigstens bemerken, welcher Vegetationszone dieselben eigenthümlich sind.

In Bezug auf die einzelnen Ordnungen mag der Reisende noch besonders auf folgende Punkte sein Augenmerk richten:

Schildkröten: — Es ist, wie schon oben angeführt, äusserst wichtig, ausser dem Panzer noch so viel als möglich von dem Skelete zu conserviren, und ganz besonders den Schädel, von welchem Theile man in neuerer Zeit gefunden hat, dass er in der Classification und Artbestimmung dieser Thiere eine besondere Rolle spielt. Höchst interessant ist die Erwerbung der riesigen Landschildkröten, welche früher auf den Mascarenen in grosser Anzahl lebten und zum Theil schon jetzt ausgestorben sind. Sie sollen im wilden Zustande nur noch auf der Insel Aldabra vorkommen. Man bringe sie womöglich lebend nach Hause; und da sie häufig an Orten, die weit von ihrer eigentlichen Heimath entfernt sind, verkauft werden, so ziehe man möglichst genaue Erkundigungen über ihre Herkunft ein. In Mauritius, Bourbon, den Seyschellen und in Rodriguez sind sie ausgestorben, dagegen finden sich noch an gewissen Localitäten in diesen Inseln ihre Knochenüberreste in grosser Anzahl. Solche Ueberreste sind äusserst werthvoll, besonders wenn der Reisende ihre Ausgrabung selbst überwacht, und sich die Mühe giebt, die Knochen, welche zusammengefunden werden, und daher wahrscheinlich demselben Individuum angehören, durch angeschriebene Nummern zu kennzeichnen. Solche grosse Landschildkröten finden sich auf den Gallapagosinseln, und sehr alte und grosse Exem-

plare (bis über 4 Fuss Länge) werden alljährlich seltener. Sie sind — als ausgestopfte oder skeletirte Exemplare — sehr werthvoll. Die Schildkröten der verschiedenen Inseln des Gallapagos Archipels gehören verschiedenen Arten an; der Sammler würde sich also nicht damit begnügen, nur von einer Insel sich Exemplare zu verschaffen, sondern eine Reihe junger und alter Individuen von jeder einzelnen Insel zu erhalten suchen, und die Schalen selbst zu bezeichnen, dass jede Möglichkeit einer spätern Confusion der Localität ausgeschlossen ist.

Die Unterscheidung der grossen Flussschildkröten (Trionyx), welche sich in den Strömen des tropischen Asiens und Afrikas finden, ist in neuester Zeit in schwierige Verhältnisse gerathen: und die gegenwärtig herrschende Unsicherheit ist in keiner andern Weise zu entfernen, als dass man auf's neue alle Arten ohne Unterschied in grosser Anzahl sammelt. Es ist also dem Sammler zu empfehlen, so viel als möglich Exemplare von allen Altersstufen mit genauer Angabe der Localität, und immer mit dem Schädel, zu bekommen zu suchen. Es wäre dabei namentlich interessant, Exemplare, welche in copula gefunden wurden, zu erhalten.

Das Sammeln von Seeschildkröten scheint wenig Aussicht auf belohnende Resultate zu liefern. Ausserordentlich grosse Exemplare, und namentlich das Skelet der Lederschildkröte (Sphargis) sind in den Museen sehr gesucht. Ueber die Fortpflanzungsweise der letzteren Art, die über alle warmen und gemässigten Meere spärlich verbreitet zu sein scheint, weiss man noch sehr wenig; auch wäre es wichtig, in den Eischalen eingeschlossene Embryonen in verschiedenen Entwickelungsstadien zu erhalten*).

Saurier. — Ueber die Lebensweise und Fortpflanzungsart der Eidechsen weiss man verhältnissmässig noch sehr wenig, und wo der Reisende Gelegenheit hat, für längere Zeit eine oder die andere Art dieser Thiere zu beobachten, sollte er alles notiren, was ihm als eigenthümlich erscheint. Wie anziehend und belehrend solche Beobachtungen sein können, davon kann man sich überzeugen, wenn man Gosse's Beschreibung von Anolis in „A

*) Embryonen aller Art, welche in Eischalen eingeschlossen sind, werden im stärksten Spiritus aufbewahrt, nachdem man mehrere Löcher in die Eischale gestossen hat, und die vorhandene Flüssigkeit hat ablaufen lassen.

Naturalist's sojourn in Jamaica“ oder von Amblyrhynchus in Darwin's „Journal“ liest. Beobachtungen an lebenden Thieren gewinnen oft eine besondere Tragweite, wie z. B. der Versuch gemacht wurde, durch die angeblich eigenthümliche hüpfende Locomotion der australischen Kragenseidechse (Chlamydosaurus) gewisse Fussspuren mit den fossilen Dinosauriern in Zusammenhang zu bringen. Um von vielen Desideraten nur noch eines zu erwähnen, dürfte es sich wohl der Mühe verlohnen, Hatteria und die Amphisbänen lebend zu beobachten, da man von ihrer Lebensweise und Fortpflanzung so gut wie nichts weiss.

Von bekannten Sauriern mögen noch einige namentlich erwähnt werden, welche der Sammler in möglichst vielen Exemplaren zu bekommen suchen sollte, da sie von beinahe allen Museen gesucht sind: die Krokodile und Alligatoren der südamerikanischen Ströme (mit Ausnahme des gemeinen Crocodilus americanus), den Gavial Borneos, die Krokodile und Gaviale des tropischen Australiens, die neuseeländische Hatteria, das mexicanische Heloderma, die grossen Eidechsen der Gallapagos-Inseln (Trachycephalus und Oreocephalus), die gehörnte Iguana von Hayti (Metopoceros).

Schlangen. — Es ist dringend zu empfehlen, die kleinen und in Farbe meist unscheinbaren Arten nicht zu vernachlässigen. Viele derselben leben perpetuirlich unter dem Boden oder sind nächtliche Thiere, deren man nur durch Aufwühlung des Bodens oder durch Suchen in verwitternden Stoffen habhaft werden kann. Sodann sollten die Seeschlangen, deren es eine grosse Anzahl von Arten und Abarten giebt, ein Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit sein. Mit Ausnahme der gemeinen Platurus und Pelamys kann der Sammler ohne Unterschied alle Exemplare annehmen, muss aber dabei ganz genau die Localität, resp. geographische Länge und Breite, sich verzeichnen, wo die Exemplare gefunden wurden. Einige Seeschlangen in den Meeren nördlich von Australien erreichen eine nicht unbedeutende Grösse, und es ist wünschenswerth, dass der Reisende selbst die grössten in Weingeist conservirt; solche Exemplare bedürfen eine verhältnissmässig längere Durchtränkung mit starkem Spiritus und öfteren Wechsel desselben.

Viele Schlangen sind während des Lebens mit äusserst bunten Farben geziert, welche nach dem Tode verschwinden. Ist der Reisende ein Zeichner, so sollte er, wenn er Zeit hat, sich

eine Skizze der Schlange machen, worin die Färbung während des Lebens soweit angedeutet ist, dass man mit ihrer Hülfe später eine vollständige Zeichnung der Art machen kann.

Batrachier. — Viele Frösche und Salamander und deren Larven besitzen eine so weiche und zarte Haut, dass ein schwächerer Spiritus anzuwenden ist, als für Reptilien, um das Schrumpfen von besonders weichen Theilen zu verhindern. Obgleich man für die ersten paar Tage Spiritus von 10⁰ unter 0 gebrauchen kann, hat man doch täglich nach den Objecten zu sehen, da sie gewöhnlich viel Nahrungsstoffe und Wasser in ihrem Nahrungscanal enthalten. Dieser Spiritus ist wenigstens dreimal, oft noch öfters zu wechseln, und zuletzt mit einem Spiritus von 5⁰—10⁰ über 0 zu ersetzen. Bekanntlich bietet diese Classe in Bezug auf Fortpflanzung und sexuelle Verhältnisse viele merkwürdige Erscheinungen. Hat der Reisende Gelegenheit, während der Fortpflanzungsperiode eine oder mehrere Arten zu beobachten, so mag er es möglich finden, von dem Mutterthiere Eier zu erhalten, deren Entwickelung zu beobachten, und die Larven in verschiedenen Entwickelungsstadien zu conserviren. Solche Larven, über deren richtige Artbestimmung dann kein Zweifel herrschen kann, sind für das Studium dieser Thiere werthvoll, während Larven, über deren Herkunft man nichts weiss, ganz werthlos sind. Es scheint auch, dass in tropischen Gegenden die Metamorphose, wie sie an den europäischen Batrachiern beobachtet wurde, in manchen Arten sehr modificirt ist, ja zum Theil noch vor dem Absetzen der Eier stattfindet; dass in kälteren Regionen dagegen die Entwickelung sehr retardirt ist; dass in wasserarmen Ländern die Eier in besonderen schützenden Hüllen vor dem Eintrocknen bewahrt, und so oft in Entfernung vom Wasser angetroffen werden. Alle derartige Verhältnisse sollten an Ort und Stelle untersucht werden. Von dem grossen Salamander Japan's kennt man die Larve nur von wenigen Exemplaren; über seine Fortpflanzung sowie über die vieler sogenannter Perennifranchier weiss man noch nichts. Endlich bieten die Coecilien, deren Junge im Wasser leben, ein weites Feld für ähnliche Beobachtungen.

Literarische Hülfsmittel. — Ist der Bezirk, den der Reisende besuchen will, bestimmt und irgendwie begrenzt, so wird sich der Reisende über die existirende Literatur leicht orientiren können. Der verstorbene so glückliche Reisende, Andrew Smith'

sammelte die Abbildungen aller Thiere, welche von der durch ihn zu erforschenden Capcolonie bereits bekannt waren; und von den Abbildungen von Werken, welche ihm nicht zur freien Verfügung standen, machte er sich Copieen. In dieser Weise verschaffte er sich ein compendiöses Material, mit dem er sich auch in den Fächern, die er nicht speciell kannte, leicht orientiren konnte. Erstreckt sich dagegen die Reise eines Sammlers auf sehr verschiedene Welttheile, so dürften ihm die folgenden herpetologischen Werke von Nutzen sein:

Ein allgemeines Werk, das nun aber eben jetzt sehr antiquirt ist, dennoch aber die grösste Masse belehrenden Inhaltes darbietet, ist

Dumeril et Bibron, Erpétologie générale. Paris 1834 et seqq. 8. In 8 Bänden, mit verhältnissmässig wenigen Abbildungen.

Specialwerk über die Schildkröten:

Gray, J. E., Catalogue of Shield Reptiles. Part. I. Lond. 1855. 4. Mit 42 Tafeln; und mit einem Supplement zum Catalog Lond. 1870. 4.

Specialwerk über Eidechsen:

Boulenger, G. A., Catalogue of Lizards. In drei Bänden. Lond. (Brit. Mus.) 1885. 8. Mit vielen Abbildungen.

Specialwerke über Schlangen:

Schlegel, H., Essai sur la physiognomie des Serpents. Leiden (ohne Datum). 8. Atlas in Fol Ein seiner Zeit classisches, und für das Studium der Schlangen unentbehrliches Werk. Der Atlas enthält Abbildungen der Köpfe einer grossen Anzahl von Arten.

Günther, A., Catalogue of Colubrine Snakes. Lond. 1858. 16. Enthält nur die nicht-giftigen Landschlangen, und ist jetzt durch die Menge seither entdeckter Arten noch unvollständiger geworden.

Jan et Sordelli. Iconographie des Ophidiens. Milan 1860 et seqq. 4. Ohne Text. Die grosse Anzahl abgebildeter Arten wird dieses Werk dem Sammler besonders nützlich machen.

Specialwerke über Batrachier:

Boulenger, G. A., Catalogue of Batrachia Gradientia s. Caudata and Batrachia Apoda. Lond. (Brit. Mus.) 1882. 8. Mit 9 Tafeln.

Boulenger, G. A., Catalogue of Batrachia Salientia s. Ecaudata. Lond. (Brit. Mus) 1882. 8. Mit 30 Tafeln.

Mit einer Anzahl Abbildungen vereinigt dürften sich dem Reisenden die billigen, compendiösen, eine grosse Anzahl geographischer Angaben enthaltenden Cataloge des Britischen Museums am meisten empfehlen.

II. Fische.

Die Behandlung von Fischen, welche in Spiritus conservirt werden sollen, stimmt so sehr mit der von Reptilien überein, dass Anweisungen hierüber nur eine Wiederholung des in dem vorhergehenden Abschnitt Gesagten sein würden. Man benütze denselben Spiritus und dieselbe Art von Gefässen, halte aber womöglich während der Entwässerungsperiode Fische, Batrachier und Reptilien getrennt. Man hat im Auge zu behalten, dass Fische viel mehr Wasser enthalten, als Reptilien, und dass deshalb der angewandte Spiritus viel schneller geschwächt, und ein öfterer Wechsel desselben nothwendig ist. In grösseren (2 Fuss langen) und sehr fleischigen Fischen dringt der Spiritus nur sehr langsam in das Innere, und während die äusseren Theile im besten Erhaltungszustande erscheinen, sind die inneren Theile über und um die Wirbelsäule in Fäulniss. Man hat also bei diesen Exemplaren tiefe Einschnitte oder Stiche in grösserer Anzahl in die Muskulatur des Rückens und Schwanzes zu machen (ausser den beiden früher erwähnten Bauchschnitten), um dem Spiritus Zutritt in die Muskeln zu verschaffen. Ferner habe ich wiederholt bemerkt, dass einzelne Fische sehr verschiedener Familien, welche aber das gemein haben, dass sie aus grösseren Tiefen herzustammen scheinen (gewisse Gadoiden, Trigloiden, Goboiden etc.) ungemein schnell in Fäulniss zerfallen. In einer Sammlung von 50—60 Arten sind es oft die Exemplare von nur einer Art, welche sich in dieser eigenthümlichen Weise verhalten, und die alle ohne Ausnahme in Stücke zerfallen sind, während der Rest sich im besten Erhaltungszustand befindet. Bemerkt der Sammler eine solche rasche Auflösung in einer Art, so ist zu rathen, die Exemplare sofort in den stärksten Spiritus zu setzen, und dieselben für sich in einem besondern Gefässe aufzubewahren und zu versenden. Es ist um so gerathener, diese Mühe auf solche Exemplare zu verwenden, da sie meistens zu den interessantesten Funden gehören werden.

Man benütze keine Fische, welche ihre Schuppen verloren

haben; solche, die, wie die häringsartigen Fische, dieselben leicht verlieren, wickle man in ein Papier oder Stück Leinwand, ehe sie in Spiritus gesetzt werden.

Hie und da kommt es in heissen Klimaten vor, dass es dem Sammler nicht mit dem stärksten Spiritus gelingt, seine Exemplare vor Fäulniss zu beschützen, ohne dass er die Ursache auffindet, welche diese Wirkung herbeiführt. In diesen Fällen ist es gerathen, dem Spiritus etwas Arsenik oder Sublimat zuzusetzen; der Sammler sollte aber seinen Correspondenten von dieser Conservirungsmethode benachrichtigen.

In früheren Zeiten bewahrte man Fische aller Art, selbst die von geringer Grösse, getrocknet als plattgedrückte Häute, oder im ausgestopften Zustande auf. Da solche Exemplare nur die alleroberflächlichste Untersuchung zulassen, so haben alle besseren Museen diese Conservationsmethode aufgegeben, und sie sollte nur unter solchen Umständen angewandt werden, wo es, wie auf langen Landreisen und bei grosser Schwierigkeit des Transports, absolut unmöglich ist, Spiritus und Conservationsgefässe in genügender Menge mitzunehmen. Rathsam ist es dabei, wenn der Reisende vor dem Abhäuten des Fisches eine Skizze macht und dieselbe colorirt, im Falle die Art eine auffallende Färbung zeigen sollte. Ich mag bei dieser Gelegenheit erwähnen, dass es zwar höchst wichtig ist, eine Sammlung mit nach dem Leben colorirten Zeichnungen zu begleiten, dass auf der andern Seite aber Zeichnungen, deren Originalien nicht zu gleicher Zeit conservirt wurden, einen nur untergeordneten Werth besitzen.

Sehr grosse Fische können natürlich nur im getrockneten Zustande conservirt werden; und dem Sammler ist dringend zu empfehlen, die grössten Exemplare zu präpariren, die er sich verschaffen kann. Da dieses mit ziemlich grosser Mühe und vielen Kosten verbunden ist, so sieht man in den Museen verhältnissmässig sehr wenige Exemplare von beträchtlicher Grösse, und viele Arten kennen wir nur von kleinen, jugendlichen Individuen.

Soll von einem grossen beschuppten Fische die Haut conservirt werden, so führt man mit einer starken Scheere einen Schnitt vom vordersten Theil der Kehle, entlang der Mittellinie des Bauches, an der Basis der Afterflosse vorüber bis zur Schwanzflossenwurzel, und von hier aufwärts an der Basis der Schwanzflosse bis an deren Rückentheil. Die Haut wird nun auf der einen Seite des Fisches bis zur Mittellinie des Rückens weg-

präparirt, und wenn man an die die Flossen stützenden Knochen gekommen ist, schneidet man dieselben durch, oder löst sie in den Gelenken ab, so dass alle Flossen an der Haut verbleiben. Die Ablösung der Haut von der andern Seite des Fisches ist dann leicht. Schwieriger ist die Präparation des Kopfes und der benachbarten Theile. Am besten trennt man die beiden Hälften des Schultergürtels in der Mittellinie der Kehle, drückt sie nach rechts und links auf die Seite, und schneidet dann den vordersten Theil der Wirbelsäule durch, so dass jetzt nur noch der Kopf und die Schulterknochen an der Haut hängen. Diese Theile müssen nun von innen heraus von allen Weichtheilen möglichst gesäubert werden; kleinere Knochen, wie die des Zungen- und Kiemenapparates entfernt man mit den Weichtheilen. Bei vielen Fischen jedoch, welche mit einer charakteristischen Bezahnung im Schlunde oder auf der Zunge, oder mit eigenthümlichen Kiemenreusen versehen sind (Labroiden, Cyprinoiden, Clupeoiden) müssen die Zungen- oder Schlundknochen oder die Kiemenbögen aufbewahrt und mit einem Faden an dem Exemplare befestigt werden. Ist alles dieses geschehen, so reibt man die ganze Innenseite der Haut und der von Fleisch entblössten Stellen mit Arsenikseife, stopft in Höhlen und Zwischenräumen Baumwolle oder anderes weiches Material, und legt endlich zwischen die beiden Hautlappen eine dünne Lage desselben Materials, worauf das Exemplar getrocknet wird und zur Versendung fertig ist.

Grosse unbeschuppte Knochenfische, wie Siluroiden und Störe werden in derselben Weise abgebalgt; da aber ihre schuppenlose Haut in ein Bündel aufgerollt werden kann, so können sie in Spiritus verpackt werden, wobei sich der Reisende die Mühe des Reinigens des Kopfes ersparen kann.

Skelete grosser Knochenfische sind eben so werthvoll, wie ihre Haut. Um dieselben zu präpariren, braucht man nur die Weichtheile der Bauchhöhle und die grösseren Muskelmassen zu entfernen, während man die Knochen in ihrem natürlichen Zusammenhange belässt. Das übrige Fleisch lässt man an den Knochen eintrocknen; es kann durch spätere Maceration zu Hause entfernt werden. Da die Knochen, welche die Bauchflossen tragen, nur in den Muskeln stecken, so hat man besonders Sorge zu tragen, dass dieselben nicht verletzt werden oder verloren gehen. Auf die Flossen muss ebenso sorgfältig Acht genommen werden, als bei der Präparation einer Haut; und von beschuppten Fischen

sollte soviel von der äussern Haut erhalten bleiben, als zur Bestimmung der Species erforderlich ist, da es sonst gewöhnlich unmöglich wäre, mehr als die Gattung zu bestimmen.

Für genauere morphologische Untersuchungen genügt jedoch ein einfach getrocknetes Skelet nicht. Für diesen Zweck muss das Skelet oder wenigstens der Kopf, nach Entfernung der stärksten Muskelmassen in starkem Spiritus aufbewahrt werden.

Es ist bekannt, dass einzelne Haifische eine Länge von 30 Fuss und einzelne Rochen eine Breite von 20 Fuss erreichen; ja einige ganz zuverlässliche Angaben gehen noch über diese Maasse hinaus. Es ist höchst wünschenswerth, von diesen Colossen Exemplare für Museen zu bekommen; und die Anschaffung derselben ist bedeutend durch den Umstand erleichtert, dass sich die Conservation in Salz für die Häute aller Haie und Rochen eignet. Der Abbalgungsprocess von Haien ist im Allgemeinen derselbe wie bei Knochenfischen. Bei Rochen führt man aber nicht bloss einen Längsschnitt von der Schnauzenspitze bis an das Ende des fleischigen Theiles des Schwanzes, sondern auch einen Querschnitt über den breitesten Theil der Bauchseite. Auch andere Schnitte, die zur Entfernung von Weichtheilen nöthig sind, können ohne Schaden an der untern Seite des Fisches gemacht werden; doch ist es nicht nothwendig, sehr scrupulös hierbei zu Werke zu gehen. Die abgezogene Haut wird in ein Fass gebracht, das mit einer concentrirten Salzlösung, welcher man Alaun beigemischt hat, angefüllt wird; dabei wird man wohl thun, den Kopftheil, der am meisten Weichtheile an sich hat, am obern Ende des Fasses zu behalten, damit man ihn unter den Augen hat und nöthigenfalls die Flüssigkeit sofort erneuern kann. Ist die Flüssigkeit durch das der Haut entzogene Wasser und Blut sichtlich schwächer geworden, so erneut man sie in toto. Endlich nimmt man die Haut aus dem Fasse, breitet sie aus, lässt sie möglichst abtrocknen, bedeckt ihre ganze innere Fläche mit einer dünnen Schicht trockenen Salzes, rollt sie auf (diesesmal den Kopf nach innen) und verpackt sie fest in einem Fasse, auf dessen Boden eine Salzlage ist, und indem man alle Zwischenräume mit Salz anfüllt. Das Fass selbst muss vollständig wasserdicht sein.

Bei allen Individuen, welche der Sammler auf diese Weise conservirt, müssen die verschiedenen Längenmaasse genau vom

vollständigen Thiere genommen werden, um dem Ausstopfer später zur Wiederherstellung der richtigen Proportionen zu dienen.

Wenig erforschte Fisch-Faunen. — In der gründlichen Durchsuchung der Süssen Gewässer ist noch so wenig geschehen, dass man eigentlich nur die Flüsse Central-Europas den untern Nil, den untern und mittleren Ganges, und den untern Theil des Amazonenstroms als Gebiete bezeichnen kann, an denen Sammeln ohne Unterschied sich nicht belohnen würde*). Etwas besser verhält es sich mit den oceanischen Districten: besonderen Erfolg dürften die folgenden versprechen: der arktische Ocean, alle Küsten der südlich vom 38° südlicher Breite gelegenen Länder und Inseln, das Cap der Guten Hoffnung, der Persische Golf, die Küsten von Australien (mit Ausnahme von Neu-Südwales) und Neu-Guinea, die Inselgruppen des Stillen Oceans, die Küsten des nordöstlichen Asiens vom 35° nördl. Breite, die westlichen Küsten von Nord- und Südamerika. Manche Entdeckungen und Beobachtungen werden sich in den nichtgenannten Meeresstrichen machen lassen; in den aufgezählten Districten ist aber verhältnissmässig noch so wenig geschehen, dass kein Sammler verfehlen kann, werthvolle neue, oder doch wenigstens in den Museen sehr seltene Arten nach Hause zu bringen.

An keine Art von Seefischen knüpft sich ein grösseres Interesse, als an die, welche beständig in der hohen See leben und nur selten sich den Küsten nähern (pelagische Fische), und an solche, welche für den Aufenthalt in grossen Tiefen organisirt sind, und nur zufällig an die Oberfläche kommen (Tiefsee-Fische). Was die letzteren betrifft, so erfordert der Fang derselben den Dienst eines besonders zur Erforschung der Tiefsee-Fauna ausgerüsteten Schiffes. Den Erfolg, welchen der „Challenger", die nordamerikanischen, norwegischen und französischen Tiefsee-Expeditionen erzielten, hat das Sammeln auf dem Grunde des Meeres zu einer solchen Specialität entwickelt, dass die nöthige Belehrung besser aus den Berichten dieser Expeditionen geschöpft werden kann, als aus unserer compendiösen Anleitung. Ueberdem ist der Fangapparatus nicht für Fische speciell, sondern für die gesammte Fauna des Meeresbodens construirt. Ich will hier

*) Es ist hier zu erwähnen, dass keine Gelegenheit versäumt werden sollte, Gewässer, welche sich in Höhlen finden, genau zu untersuchen und zu erforschen, ob dieselben Fische (oder andere Thiere) beherbergen.

nur darauf hinweisen, dass von besonderer Wichtigkeit die Lösung der Frage ist, ob Fische nur entweder in der Nähe der Oberfläche oder auf dem Grunde leben, oder ob gewisse Arten (welche man als „Schwebe-Fische" bezeichnen kann) habituell in den mittleren Wasserschichten vorkommen. Will man das Schleppnetz nur auf dem Boden gebrauchen, so sollte dasselbe mit einem Mechanismus versehen sein, durch welchen die Oeffnung des Netzes geschlossen bleibt, ehe es den Boden erreicht, so dass es einem Oberflächen-Fische unmöglich ist, durch Zufall in das Netz zu gerathen, und der Tiefseefauna zugewiesen zu werden. Sammler, welche auf ihre eigenen und auf bescheidene Mittel beschränkt sind, können kaum mehr thun, als auf einem gut bemannten Ruder- oder Segel-Boote Tiefen von 100—200 Faden mit dem Schleppnetz (dredge oder kleinere trawl) zu untersuchen. Doch dürften sich ihnen noch zwei andere Fangmethoden empfehlen. Die eine wird an der portugiesischen Küste und bei Madeira wirklich von den Fischern ausgeübt, welche sich einer starken, bis 800 Faden langen Schnur bedienen, an deren einem Ende ein Gewicht, und von da an in entsprechenden Zwischenräumen Angeln befestigt sind; kurz, eine Angelschnur, deren man sich auch beim Stockfischfang bedient. Eine zweite Methode, die man aber kaum in grösseren Tiefen, als 200 Faden, wird anwenden können, wäre die, dass man Körbe, die aus Rohr oder galvanisirtem Zink nach Art der Hummerkörbe construirt sind*), an geeigneten Orten versenkt, und sie nach 12 oder 24 Stunden untersucht.

Alle Tiefsee-Fische sind so zerbrechlich, dass ihre Conservation ganz besondere Aufmerksamkeit erfordert, und es verlohnt sich, dieselben in Leinwand eingewickelt für sich in einem Gefässe aufzubewahren. Sie sollten mit einem langen Schlitze in der Bauchhöhle in starken Weinspiritus (20—30° über 0) gebracht werden, so dass die Conservation der innern Organe gesichert ist

Das Sammeln von pelagischen Fischen, welche an der Oberfläche leben, ist mit weniger Schwierigkeiten verbunden. Der Sammler sollte nie versäumen, das Schleppnetz zu gebrauchen, so oft es der Capitän und das Wetter erlauben; auf diese Weise

*) Diese Körbe sind domförmig, mit flachem Boden von 2 bis 2½ Fuss Durchmesser, und mit einer oben in der Mitte angebrachten, einwärts gestülpten Oeffnung von 6 Zoll Durchmesser.

erhält man die kleinen Arten, sowie die höchst interessanten Jugendbestände der grösseren: Fischchen, welche oft kaum eine Länge von 2—3 Linien haben. Viele dieser Fische kommen nur während der Nacht an die Oberfläche des Wassers. Grösserer Fische kann man sich natürlich nur mit der Angel oder der Harpune bemächtigen. Das Oberflächen-Schleppnetz kann aus verschiedenen zarten mehr oder weniger engmaschigen Stoffen gemacht sein. Es kommt darauf an, ob man sehr zarte Fischchen oder solche von mehr derbem Baue fangen will. Der Sack des Netzes ist etwa drei Fuss tief, und an einen starken Messingring von zwei oder zwei und einem halben Fuss im Durchmesser befestigt. Der Ring hängt an drei Leinen, welche in die starke Hauptleine übergehen. Man kann es nur dann gebrauchen, wenn sich das Schiff sehr langsam fortbewegt, wenn seine Geschwindigkeit drei Knoten in der Stunde nicht übersteigt, oder wenn das Schiff in einer Strömung vor Anker liegt. Um den Ring in senkrechter Stellung zu erhalten, kann er an einer Stelle seines Umfanges beschwert werden, und bei Benützung schwererer Gewichte lassen sich zwei oder drei Schleppnetze gleichzeitig in verschiedenen Tiefen verwenden. Das Netz darf nicht länger, als höchstens fünfundzwanzig Minuten im Wasser gelassen werden, da zartere Objecte unfehlbar durch die Gewalt des durch die Maschen austretenden Wassers zerstört würden.

Gegenstände, die auf der hohen See treibend angetroffen werden, wie Holzstücke, Körbe, grössere und kleinere Massen von Flechten u. s. w. verdienen die besondere Aufmerksamkeit des Sammlers, da sie meistens von Fischchen und Seethieren aller Art umschwärmt sind. Ganz besonders versprechen aber alle in einiger Entfernung vom Lande gelegenen Untiefen besonders reiche Ausbeute von Fischen aller Art, deren man sich hier mit der Angel sowohl als mit den oben erwähnten Fischkörben bemächtigen kann.

Für alle in der offenen See gefangenen Exemplare ist der Länge- und Breitegrad des Fundortes genau zu notiren.

Die Classe der Fische bietet eine so ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Form und Lebensweise dar, und in Bezug auf letztere ist so wenig bekannt, dass es unmöglich ist, den Reisenden auf alle Verhältnisse aufmerksam zu machen, in denen er interessante Beobachtungen zu sammeln im Stande sein wird. Es wird jedoch nützlich sein, mit einigen allgemeinen Bemerkungen, welche

sich auf diese Aufgabe des Sammlers beziehen, dieses Capitel zu schliessen.

Vor allem sind wichtig alle Angaben über Fische, welche einen bedeutenden Nahrungsartikel entweder schon bilden (frisch oder zur Exportation), oder einen solchen bilden können. Es verdienen also besondere Aufmerksamkeit die Störe, die Gadus-Arten, die Thyrsites und Chilodactylus der südlichen Meere, die Salmonoiden, die Clupeoiden und andere. So ist es bekannt, dass die Lachse, Sardellen, Anjovis etc. in sehr verschiedenen Welttheilen vorkommen, und dass es nur darauf ankömmt, ihr Vorkommen in genügender Menge zu constatiren, um neue wichtige Handelsquellen aufzuschliessen.

Auf der andern Seite ist es bekannt, dass das Fleisch vieler Seefische constant, oder zu gewissen Jahreszeiten oder an gewissen Localitäten giftige Eigenschaften besitzt: und es wären namentlich über die Ursache dieses eigenthümlichen Verhaltens, auch über die Natur des Giftes und seine Wirksamkeit auf andere Thiere Beobachtungen zu machen.

Andere Fische, deren Fleisch ganz unschädlich, ja schmackhaft ist, besitzen in den Stacheln des Kopfes, der Flossen oder des Schwanzes Giftorgane, und secerniren eine beträchtliche Menge von Gift in besondere Säcke; sie vergiften den Menschen durch Verwundung: es wäre höchst wünschenswerth, dieses Gift am frischen Fische zu untersuchen und damit zu experimentiren.

Alle Verhältnisse, welche sich auf das Geschlecht und die Fortpflanzung beziehen, sind von besonderem Interesse: so also alle Geschlechtsunterschiede, Hermaphroditismus, numerisches Verhältniss der Geschlechter (ob monogamisch oder polygamisch), Laichezeit und Wanderungen, Art der Absetzung des Laiches, Nestbau, Sorge für die Jungen u. s. w. Pelagische Fischeier, manche mit sonderbaren Anhängen der äussern Hüllen, bald vereinzelt, bald in Klumpen zusammenhängend, werden nicht selten auf offener See angetroffen. Jede Gelegenheit, die Entwickelung derselben und die ersten Wachsthumsstadien des jungen Fischchens zu verfolgen, sollte benützt werden.

Wie in andern Classen des Thierreichs, so auch in den Fischen, treten einzelne Arten höchst selten auf, und zwar in einer Weise, dass man sich ihre Seltenheit nicht allein aus etwaiger localer geographischer Verbreitung erklären kann. Es ist wahrscheinlich, dass solche Arten im Aussterben begriffen sind

und jede Nachricht über die Lebensverhältnisse solcher Fische ist daher von ungemeinem Werthe.

Ferner ist es Thatsache, dass alle Fischarten, so lange sie ungestört einen District bewohnen, zu einer viel bedeutenderen Grösse heranwachsen, als später, wenn in Folge energischen Fanges kein Individuum mehr die äusserste Grenze des Wachsthums erreichen kann. Das Sammeln grösster Individuen ist also schon aus diesem Grunde geboten; kann aber der Reisende dieselben nicht conserviren, so sollte er wenigstens die Längen- und Gewichtsmaasse notiren.

In heissen Gegenden, wo die Gewässer austrocknen, sind viele Fische auf temporäre Luftathmung angewiesen, oder reisen beträchtliche Strecken über Land, oder fallen, in eine Höhle oder selbstgemachte Kapsel eingeschlossen, in einen Zustand der Torpidität. Eigene, selbstangestellte Beobachtungen hierüber sind von ungleich höherem Werthe, als was der Reisende von den Eingeborenen hört. Auf der anderen Seite wäre es interessant, zu wissen, ob in der arctischen oder antarctischen Zone das Leben in von Eis eingeschlossenen Fischen sich erhalten kann, und wie lange.

Parasitische Fische giebt es in der heissen Zone sowohl unter den marinen, als unter den Süsswasser-Arten. Sie sollten, womöglich für längere Zeit, unter den Augen des Beobachters in einem Gefässe gehalten werden. Es ist bekannt, dass die Temperatur des Blutes der Thunfische um mehrere Grade wärmer, als die anderer Fische ist. Wahrscheinlich sind die Thunfische nicht die einzigen, welche warmes Blut besitzen; man sollte hierauf namentlich auch die Haifische, und überhaupt alle grossen See- und Flussfische untersuchen.

Viele pelagische Fische sind mit kleinen, glatten, perlmutterglänzenden oder weissen Körperchen besetzt, welche auf dem Körper rund und klein, am Kopfe (besonders am Auge) unregelmässig gestaltet und grösser sind. Einige Histiologen halten diese Organe für accessorische Augen; aus physiologischen Gründen hatte ich aber nie Bedenken, sie als Leuchtorgane anzusehen. Sie verdienen wiederholt eine genaue mikroskopische, an frischen Exemplaren vorgenommene Untersuchung, und ihre Function sollte durch die Beobachtung lebender Fische, besonders auch mit Bezug auf die Frage, ob das Leuchtvermögen dem Willen des Fisches unterworfen sei, festgestellt werden.

Was endlich die literarischen Hülfsmittel betrifft, so giebt es eine ziemliche Anzahl faunistischer Publicationen, die hier aufzuzählen zu weitläufig wäre, und welche der Reisende ohne Schwierigkeit in Erfahrung bringen kann. Als das vollständigste allgemeine Werk empfiehlt sich

Günther, A, Catalogue of Fishes. Lond. 1859 et seq. 8. In 8 Bänden und ohne Abbildungen und als Handbuch;

Günther, A., An introduction to the study of fishes. Edinb. 1880, 8. Mit vielen Abbildungen.

Kann der Reisende über genügenden Raum verfügen, so wird ihm das folgende grosse Werk von Nutzen sein.

Cuvier et Valenciennes, Histoire naturelle des poissons. Paris 1828 et seq. 8. In 22 Bänden und mit 650 Abbildungen. Dieses Werk behandelt nicht alle Fische, kann aber vervollständigt werden durch den 4. und 8. Band des erstgenannten Werks und durch

Müller und Henle, Systematische Beschreibung der Plagiostonen. Berl. 1838. Fol.

Belehrungen über Apparate zur Erforschung der Tief-See und dessen Gebrauch finden sich in

Reports of the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Narrative. Vols I, II. Lond. 1885. 4.

Agassiz, A., Letters from A. A. to C. P. Paterson on the Dredging Operations of the U. S. Coast Steamer „Blake“. In Bulletin of the Museum of Comparative Zoology. Vols V und VI. Cambridge 1878. 8.

Sigsbee, C. D., Deep Sea Sounding and Dredging. Washington 1880. 4°.

Sammeln und Beobachten von Mollusken.

Von

Ed. v. Martens.

Das Sammeln der blossen Schalen von Schnecken und Muscheln erfordert so wenig Umstände und Mühe, dass es unter gewöhnlichen Verhältnissen von jedem Reisenden leicht nebenbei betrieben werden kann, wie denn auch schon sehr Viele, deren Reisen ganz anderen Zwecken gewidmet waren, die europäischen Conchyliensammlungen bereicherten und manche darunter ganz interessante Funde in diesem Gebiete gemacht haben, z. B. Cailliaud beim Aufsuchen der alten Bauwerke am oberen Nil die eigenthümlichen austerähnlichen Süsswassermuscheln desselben (Aetheria) entdeckte. Dennoch ist die Kenntniss der geographishen Verbreitung der Molluskenarten, namentlich für die aussereuropäischen Länder, noch recht unvollkommen, und es ist daher jedem Reisenden, der andere Gegenden als die ganz gewöhnlichen, von Europäern vielbesuchten Hafenplätze wie Rio Janeiro, Singapore etc. betritt, an's Herz zu legen, das, was er gelegentlich von Schnecken und Muscheln sieht, mitzunehmen, er kann dadurch dor Wissenschaft mit leichter Mühe einen guten Dienst leisten, vorausgesetzt, dass er die Fundorte genau notirt. Dieses ist als die erste Regel jedes Sammelns und Beobachtens voranzustellen, sowohl des beiläufigen, als des ernstlicheren, eingehenden, nie für eine Einzelheit sich auf das Gedächtniss zu verlassen, das ja ganz besonders auf Reisen durch die rasch sich folgenden neuen Eindrücke sehr in Anspruch genommen wird, sondern in jedem Falle alsbald ein Zettelchen mit Angabe des Fundortes, sei es auch nur mit Bleistift geschrieben, den gesammelten Stücken beizulegen und nie Stücke von

verschiedenen Fundorten ungetrennt mit einander zu verpacken. So einfach und selbstverständlich diese Regel ist, so oft wird sie zum Nachtheil der Wissenschaft und auch des Sammlers vernachlässigt; ganz gewöhnliche Stücke können durch genaue Fundortsangabe ein wissenschaftliches Interesse erhalten, und die seltensten, ja ganz neue Arten verlieren, wenn der Fundort nicht angegeben werden kann, bedeutend an Werth. Dass man sich aber eben so sehr vor falschen Fundortsangaben, durch Verwechselung beim Ein- oder Auspacken u. s. w. zu hüten habe, versteht sich von selbst; solche falsche Angaben können für den Augenblick vielleicht Interesse erwecken, als etwas Unerwartetes, Paradoxes, aber die Unrichtigkeit stellt sich doch früher oder später heraus und sie beeinträchtigen dann auch die Glaubwürdigkeit der richtigen Angaben desselben Sammlers. Der Reisende kommt sehr oft in den Fall, Conchylien in Kauf oder als Geschenk zu erhalten; diese Art der Acquisition ist auf den beigelegten Zetteln zu vermerken und die Stücke sorgfältig von denen getrennt zu halten, welche man in derselben Gegend selbst aufgenommen oder in noch frischem Zustande von Fischern u. dgl. erhalten hat; denn man kann keine Garantie für ihren Fundort übernehmen. In Singapore, Pointe de Galle, Amboina kann der Reisende leicht ganze Muschelsammlungen kaufen; selbst noch ehe er das Dampfschiff verlassen, bringen ihm Händler auf eigenen Booten dieselben entgegen; diese Conchylien eignen sich vortrefflich, um Bekannten in der Heimath ein hübsches Geschenk von der Reise mitzubringen, einen wissenschaftlichen Werth darf man aber nicht von denselben erwarten; es sind mit wenigen Ausnahmen gerade diejenigen Arten, welche seit zwei bis drei Jahrhunderten in den europäischen Sammlungen verbreitet sind, und sie sind auch nicht für die geographische Verbreitung zuverlässig, da sie selbst einen Handels- und Tauschartikel zwischen den eingeborenen Kaufleuten der genannten Orte bilden, je nach Ueberfluss oder Nachfrage. Anders ist es freilich mit einzelnen Stücken, die irgend ein dort wohnender Europäer oder intelligenter Eingeborener von einer bestimmten Reise nach einem anderen, weniger besuchten Orte mitgebracht hat; man kann dadurch öfters zu seltenen und interessanten Stücken gelangen, doch ist auch hier eine vorsichtige Beurtheilung der erhaltenen Angaben zu empfehlen.

Selbstthätiges eingehendes Sammeln und Beobachten kann

überall, auch an den besuchtesten Hafenorten wie die beispielsweise oben genannten, noch interessante Resultate ergeben, es erfordert aber auch etwas Zeit und Anstrengung, Neigung und wenigstens einige Vorkenntnisse. Zweierlei ist dabei ganz allgemein zu empfehlen, erstens auf die kleinen Arten besonders zu achten, da diese unter sonst gleichen Umständen stets die weniger bekannten, von früheren Sammlern übersehenen oder vernachlässigten sind, und zweitens die lebenden Thiere soweit sie aus der Schale sich vorstrecken, sofort zu zeichnen. Die Schale lässt sich leicht bewahren und noch später von Anderen genau beschreiben und zeichnen; die Formen der Weichtheile des lebenden kriechenden Thiers, der Fühler, des Fusses, der Athemröhre gehen mit seinem Tode mehr oder weniger verloren, sie sind von sehr zahlreichen in unseren Sammlungen recht häufigen Arten noch nicht bekannt, und für die systematische Einordnung derselben von Werth; eine Art ist doch eigentlich nur unvollständig bekannt, so lange sie nicht während ihres Lebens und in ihrer Bewegung beobachtet und diese Beobachtung bleibend aufbewahrt ist. Soviel zum Zeichnen der hauptsächlichsten Formen nöthig, erwirbt man sich bald und leicht bei etwas gutem Willen; kann man es künstlerisch und in Farben, um so besser, aber auch die einfache Bleistiftsskizze hat ihren Werth und ist in den meisten Fällen lehrreicher als eine Beschreibung mit blossen Worten. Ueber das Nähere, wie man die Thiere zum Hervorstrecken bringen kann und auf welche Theile man besonders zu achten hat, siehe weiter unten.

Mühe und Zeitaufwand des Suchens und Sammelns kann man sich sehr erleichtern oder ganz ersparen durch Heranziehen der Eingeborenen, namentlich der Kinder derselben, denen man eine Kleinigkeit für jedes Stück oder für eine gewisse Anzahl derselben im Voraus verspricht. Diese kennen in der Regel die geeigneten Oertlichkeiten besser, lassen sich auch durch Hitze, Regen oder Bodenschwierigkeiten weniger abhalten; man verliere nicht gleich die Geduld, wenn sie auch anfangs nur schlechtes Zeug bringen, mache ihnen aber sobald als möglich den Unterschied zwischen guten, d. h. lebend gesammelten, vollständigen, und schlechten, d. h. verbleichten, zerbrochenen u. s. w. Stücken klar, und wo man nicht allzukurze Zeit sich aufhält, setze man ihnen eine bestimmte Stunde fest, zu welcher allein man ihre Sachen annimmt, wenn es nicht ganz etwas aussergewöhnliches

ist, sonst läuft man Gefahr, alle fünf Minuten wegen eines werthlosen Stückes gestört zu werden. Dieses Verfahren hat den Vortheil, dass man in kurzer Zeit und ohne besondere Mühe eine grössere Anzahl von Exemplaren erhält; in der Regel bringen sie so lange immer wieder dasselbe, bis man es nicht mehr annimmt. Der allen Conchyliologen bekannte „König der Sammler" (H. Cuming) erhielt so einen grossen Theil seiner so zahlreichen Conchylien. Ausschliesslich angewandt, hat es allerdings den Nachtheil, dass man die Thiere nicht in ihrer natürlichen Umgebung, die oft so charakteristisch für sie ist, zu sehen bekommt und dass man auch nicht immer leicht bezeichnen kann, was die Leute suchen sollen; wiederholtes Vorzeigen von Abbildungen der gewünschten oder auch nur ähnlicher Arten ist hierfür zu empfehlen. Wo Zeit und Umstände es gestatten, ist das Richtigste, Selbstaufsuchen und Bringenlassen zu verbinden.

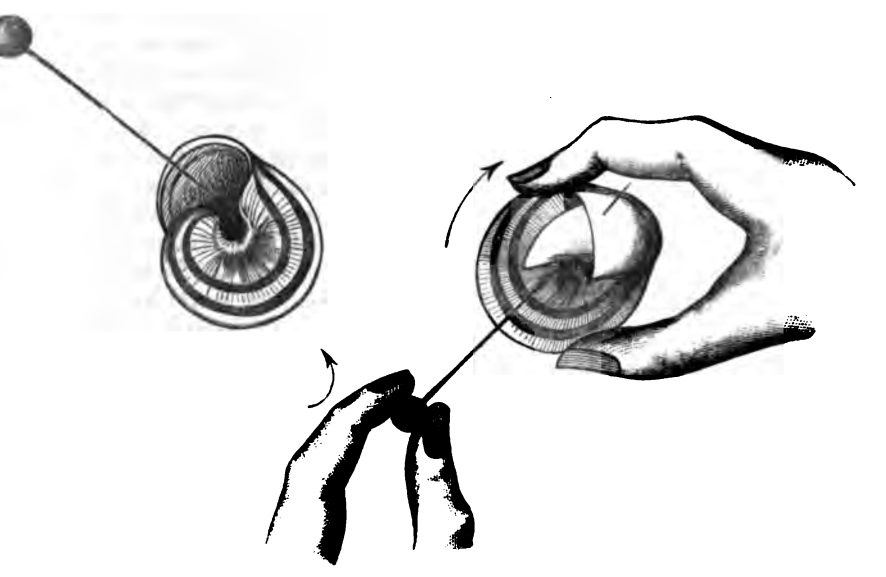
Was nicht der Mühe werth sei, mitzunehmen, darüber lassen sich nicht leicht allgemeine Regeln geben. In wenig besuchten Gegenden oder wenn man eine möglichst vollständige Sammlung der in einem Bezirk vorkommenden Arten beabsichtigt, ist auch ein verbleichtes, selbst zerbrochenes Stück von Werth — so lange man kein besseres hat; nur zu oft geschieht es, dass man ein schlechtes Exemplar nicht mitnimmt, in der Zuversicht, bald ein besseres zu finden, und diese Zuversicht sich nicht bewährt. Aber wenn man die Wahl hat, nehme man nur frische, lebende oder den lebenden an Glanz und Farbe gleichende, unversehrte Stücke. Im Allgemeinen hat eine verbleichte, abgeriebene oder zerbrochene Conchylie, namentlich wenn die Mündung bei einer Schnecke, Wirbel und Schloss bei einer Muschel unkenntlich geworden, keinen Werth, insbesondere keinen Geldwerth. Kleinere Löcher an unwichtigeren Stellen benehmen nichts an wissenschaftlichem und nur etwas an pecuniärem Werth. Unausgewachsene Schalen, bei geringerer Grösse an vollständiger Uebereinstimmung der schon vorhandenen Theile, bei den Schnecken meist auch durch den dünnen geraden Rand der Mündung zu erkennen, mit den erwachsenen zu sammeln, ist von Interesse, nur nicht allzuviele, da sie allein kein Tausch- oder Verkaufsobject bilden; wenn man im Zweifel ist, ob etwas unausgewachsen oder eine besondere Art sei, thut man gut es mitzunehmen; in den meisten Fällen wird sich die Frage auch später noch durch Kundige lösen lassen.

Wieviele Exemplare mitzunehmen, lässt sich nicht im Allgemeinen bestimmen, da es ganz von den einzelnen Arten abhängt; bei ganz kleinen, deren Gewicht und Volumen praktisch nicht in die Wagschale fällt, soviel als möglich; bei grösseren ist, je ansehnlicher und schöner sie sind, desto mehr Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass sie in den europäischen Sammlungen schon zahlreich vertreten seien, also eine grössere Menge mitzunehmen, für die gewöhnlichen Zwecke des Reisenden sich nicht lohnt; handelt es sich aber um wenig besuchte Gegenden, namentlich nicht maritime, so nehme man immerhin mit, soviel die Umstände erlauben, 20—100.

Leere Conchylien erfordern keinen besonderen Schutz gegen Insecten, Feuchtigkeit oder Trockenheit; nur dem unmittelbaren Sonnenschein lasse man sie nicht längere Zeit ausgesetzt, da sie dann leicht von der Lebhaftigkeit ihrer Farben verlieren, sehr dünne sogar Sprünge bekommen können. Beim Einpacken hat man nur gegenseitiges Reiben und Schütteln durch Ausfüllen aller Zwischenräume mit Baumwolle, Spreu oder dergl., bei zarteren oder stacheligen auch durch Einwickeln der einzelnen in Papier zu verhüten; sehr grosse und sehr kleine packt man nicht gern untereinander, sondert vielmehr die kleinen in eigenen Behältern ab; dieses ist bei dünnschaligen, daher leicht zerbrechlichen ganz nothwendig, man nimmt dazu kleine Schachteln jeder Art, Stücke eines Bambusrohrs, u. dgl.

Lebend oder doch frisch mit den Weichtheilen erhaltene Conchylien kann man auf verschiedene Weise behandeln. In gutem Spiritus erhalten sie sich soweit, dass man bei grösseren noch die gröbere Anatomie, bei allen, auch den kleinsten, wenigstens noch die wichtigeren Hartgebilde der Mundorgane, Zunge und Kiefer, studiren kann. Aber die Schalen leiden in Spiritus, meist verlieren sie mehr oder weniger Glanz und Farbe, so dass sie nach längerer Aufbewahrung darin im Trocknen äusserst unansehnlich, matt und blass werden und deshalb in den Sammlungen trockener Conchylien nicht gerne gesehen sind. Es ist daher zu empfehlen, bei hinreichender Anzahl nur einen Theil und zwar nur solche Exemplare, die unzweifelhaft noch die Weichtheile enthalten, in Spiritus aufzubewahren, die anderen aber von Anfang an trocken, um die Schale gut zu erhalten. Wenn das Thier innerhalb seiner Schale langsam abstirbt und fault, so verliert die Mündung meist dadurch auch an Glanz und Farbe. Das

einfachste Mittel, die Thiere schnell und sicher zu tödten, ist, sie in siedendem Wasser einigemal aufwallen zu lassen [1]); nur Ueberschütten mit siedendem Wasser ist nicht so sicher, da es die in die Schale zurückgezogenen Thiere öfters erst etwas abgekühlt erreicht. Bei weitmündigen gewundenen Schalen lassen sich dann die Weichtheile in der Regel leicht mit einer Nadel, bei grösseren auch mit Pincette oder Messer herausziehen; man kann sich das Herausziehen dadurch erleichtern, dass man die Schneckenschale langsam nach der entgegengesetzten Richtung dreht. Bei



engmündigen oder langgewundenen Schalen geht das Herausziehen nur unvollständig oder gar nicht; man thut dann wohl daran, die Mündung mit Baumwolle oder Papier dicht zu verstopfen, um sie und die Aussenseite der Schale vor den Fäulnissproducten im Innern zu schützen. Ausfressenlassen durch Ameisen oder Käferlarven mag in manchen Fällen gut sein; meist fehlt

[1]) Anmerkung. Ein compendiöser Apparat zum Sieden und Reinigen der Schnecken, von S. Clessin angegeben, ist bei Robert Sedlmayr in München, Färbergrabenstr. 7, für 5 Mark zu haben.

aber Zeit und Gelegenheit dazu; Fliegenmaden stellen sich leicht von selbst ein, machen aber diese Arbeit zu unvollständig und zu unreinlich. Wenn das Thier einen Deckel hat, ist derselbe nach dem Herausziehen vom fleischigen Fuss zu trennen, was meist schon durch Schieben mit dem Fingernagel geht, wo nicht, mit dem Messer, in die Mündung der Schale zu bringen und daselbst durch Baumwolle oder Papierpfropfen festzuhalten. Zweischalige Muscheln schliessen meist, so lange sie leben, fest zusammen; wenn sie aber matt werden oder todt sind, klaffen sie etwas. Bei gewaltsamem Aufreissen zerbricht man leicht den Rand. Man bringt daher nur eine Messerklinge flach in die Spalte und fährt damit hin und her, bis die Schliessmuskeln, meist zwei, einer vorn und einer hinten, durchschnitten sind; dann öffnet sich die Schale ohne Mühe weit und die übrigen Weichtheile lassen sich leicht mit Fingernagel oder Messerstiel losschieben, nur die Muskelansätze verlangen in der Regel Abschaben mit der Messerschneide. Das elastische Band, welches beide Muschelhälften zusammenhält, zieht sich beim Trocknen so zusammen, dass die Muschel weit offen steht und leicht bricht; man thut daher gut, sie gleich, so lange sie noch feucht ist, mit einem Faden fest zusammen zu binden und so trocknen zu lassen, oder man legt sie zu diesem Zweck vorher noch einmal in Wasser. Die losgelösten oder herausgezogenen Weichtheile der Muscheln und Schnecken mag man auch, wenn sie nicht zu sehr zerstückelt sind (bei Schnecken genügt der untere vordere Theil), statt sie wegzuwerfen, in Spiritus aufzubewahren; es hat den Vortheil, dass sie weniger Raum einnehmen, namentlich auch in Flaschen mit engerem Hals gebracht werden können, als mit den Schalen; aber es ist dann nothwendig, sie und die Schalen so zu bezeichnen, dass man die Arten danach wieder zusammenfinden kann, z. B. mit fortlaufenden Nummern.

Wo Schnecken oder Muscheln den Eingeborenen als Speise dienen, hat der Sammler gute Gelegenheit, schöne grosse Exemplare in Mehrzahl ohne besondere Mühe auszulesen, und es ist auch an sich nicht ohne Interesse, zu wissen, welche Arten dadurch eine praktische Bedeutung in diesem oder jenem Lande haben; daher versäume man nicht, Fischmärkte und dergleichen Gelegenheiten zu besuchen und wenigstens einzelne Exemplare als Belegstücke von da mitzunehmen. Auch anderweitige Verwendungen, z. B. zu Werkzeugen oder als Schmuck, sind zu

beachten und womöglich die betreffenden Exemplare zur sicheren Bestimmung der Art mitzunehmen; manche seltene dem Hinterlande angehörige Conchylie hat man bis jetzt nur oder hauptsächlich nur aus dem Schmucke der Eingeborenen zu erhalten Gelegenheit gehabt.

a) Land- und Süsswasser-Mollusken.

Landconchylien sind in unserer Zeit etwas mehr beliebt als Meerconchylien, und da sie auch durchschnittlich einen geringeren Verbreitungsbezirk haben, so bieten sie mehr Chance, neue Arten zu finden. Dagegen sind sie meist nicht so gesellig beisammen, als die weniger geschätzten Süsswasserschnecken, und daher in derselben Zeit nicht so viele Exemplare zusammenzubringen. Auf ebenem, angebautem Terrain ist nicht viel von ihnen zu erwarten; wer Landschnecken sammeln will, suche Waldränder oder Waldlichtungen, Schluchten und wo möglich Felsen auf. Unter abgefallenem Laub, an den Wurzeln der Bäume, an den Stämmen der Bäume unter Moos oder Schlingpflanzen, in den feuchtbleibenden Blattachseln monokotyledonischer Gewächse, z. B. des Pisangs (der Banane), an der Unterseite lose liegender Steine, in Spalten und einspringenden Ecken kann man lebende Exemplare finden, auch wenn beim ersten Ueberblick der ganze Platz unbelebt erscheint; öfters leiten Schleimspuren, den Weg, den sie früher zurückgelegt, bezeichnend, zu dem Verstecke der lebenden Schnecken, oder verrathen verbleichte leere Schalen die Nähe besserer Exemplare. Nur nach Regen oder in der Morgenfrische darf man erwarten, sie frei umherkriechen zu sehen. Es ist von Interesse, sich die Gesteinsart des Bodens, auf welchem man Schnecken findet, zu notiren, und ebenso wo möglich die Art der Bäume, an deren Stämmen und auch eventuell Kronenlaub man lebende Schnecken findet. Kalkstein bietet zahlreichere Exemplare und grössere, dickschaligere, heller gefärbte Formen; manche Arten scheinen nur auf Kalkstein vorzukommen, der Landschneckensammler sollte daher nie an Kalkfelsen ohne Aufenthalt vorübergehen und an der Grenze verschiedener Gesteinsarten darauf achten, ob und welche Sorten neu auftreten oder verschwinden, auffällig häufiger oder seltener werden, wieviel Stück auf gleichem Flächenraum zu finden. Besondere Instrumente zum Sammeln sind nicht nöthig, die Hand ist das vielseitigste Instrument; unter Umständen kann ein Taschenmesser zum Heraus-

holen aus engen Spalten zu Hülfe genommen werden. Ein kleiner Handrechen zum Aufscharren des abgefallenen Laubes mag unter Umständen anwendbar sein und könnte sich dadurch empfehlen, dass er etwas mehr Sicherheit gegen etwaige Schlangen, Skorpione und Tausendfüsse gewährt, welche von der blossen Hand durch unabsichtliche Berührung im Laube oder Mulme zur Selbstvertheidigung gereizt werden könnten. Diese Gefahr aber, sowie die Anwendbarkeit jenes Instruments ist zu selten, als dass wir das Mitnehmen eines solchen Stückes für gewöhnliche Excursionen im Voraus empfehlen möchten. Zur ersten Aufbewahrung der gesammelten Schnecken dient jedes Gefäss, das sie einigermaassen vor Zerdrücktwerden sichert: Zündholzbüchsen, Pappschachteln, im Nothfall ein Stück Bambusrohr mit improvisirtem Stöpsel, und wo auch das nicht zu haben, kann man sie wenigstens in einen Zipfel des Taschentuches einknüpfen.

Es giebt verschiedene Methoden und Kunstgriffe, um Landschnecken zu finden, welche alle unter Umständen sehr vortheilhaft, aber je nach Bodenbeschaffenheit u. dgl. auch oft gar nicht anwendbar sind. Eine sehr einfache ist z. B., alle lose liegenden Steine umzudrehen, da oft an der Unterseite derselben, vor der Sonne geschützt, Schnecken (auch Käfer, Asseln u. dgl.) verborgen sitzen. Umständlicher, aber auch für kleine Schnecken oft sehr lohnend ist die von Insectensammlern vielgeübte Methode, abgefallenes Laub und sonstige Pflanzenreste handvollweise zusammenzuraffen und in einem eigens dazu mitgenommenen Sieb zu schütteln, so dass die kleinen Thiere, freilich mit viel Erde und Mulm, durch das Sieb in einen an dessen Unterseite befestigten Sack hindurchfallen und so mitgenommen werden können, um sie zu gelegener Zeit in Musse auszusuchen. Auch an Pflanzen, die zu ökonomischen Zwecken haufenweise gesammelt werden, kann ein achtsames Auge noch manche Schnecke finden; ich weiss von einem Falle, wo interessante Arten in der Krippe des Pferdestalles gefunden wurden; einige neue Arten sind sogar in Pfeffer- und Sesamsendungen unabsichtlich nach Europa gebracht worden.

Was die Beobachtung der lebenden Landschnecken betrifft, so hat man zunächst darauf zu achten, ob das Thier sich ganz in seine Schale zurückziehen kann oder nicht; manche Arten können es erst, wenn sie eine Zeitlang an einem trockenen Orte verwahrt gewesen und damit mehr Feuchtigkeit aus ihrem eigenen

Körper verloren haben. Andere erscheinen auf den ersten Anblick schalenlos; bei näherer Untersuchung findet man aber eine kleine, von Weichtheilen (dem sogenannten Mantel) mehr oder weniger vollständig verhüllte Schale, und auch der Grad dieser Verhüllung kann bei demselben Individuum nach der Feuchtigkeit der umgebenden Luft wechseln. Solche Verhältnisse sind womöglich durch Bleistiftskizzen gleich beim Finden festzustellen. Ferner achte man darauf, ob das Thier am vorderen Ende zwei oder vier (ein oder zwei Paar) Fühler trägt, ob diese Fühler ganz oder nicht ganz eingezogen (eingestülpt) werden können, ob die schwarzen Augenpunkte (*a*) an ihrer Spitze oder an ihrer Basis sitzen, ob Mantellappen (*b*) aus der Mündung der Schale hervortreten. Der hintere Theil des Körpers einer Schnecke kann dachförmig mit einem First (Kiel) versehen oder flach sein, sein Ende kann steil abfallen, mit einem Grübchen (grössere Schleimdrüsenöffnung *c*) und auch mit einem darüber vorragenden weichen Hörnchen versehen sein oder nicht, was für die systematische Stellung der Art von Wichtigkeit ist. Es kann auch einen dünnen oder stärkeren Deckel (*d*) tragen, der dann mit der Schale aufbewahrt werden muss. Bei schalenlosen Schnecken achte man



ausserdem noch darauf, wie weit der durch eine Furche umgrenzte Schild (Mantel) an der Oberseite sich über den Rücken erstreckt, und an welcher Stelle desselben, in seiner vorderen oder hinteren Hälfte (meist an der rechten Seite) das rundliche, willkürlich sich öffnende und schliessende Athemloch liegt.

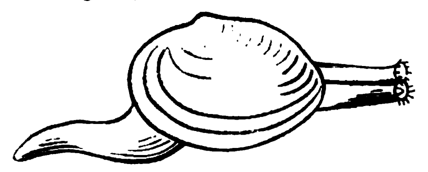
In Betracht der Lebensweise ist z. B. darauf zu achten, ob die lebenden Schnecken nur am Boden oder auf dem Laub der Gesträuche, selbst Bäume, gefunden werden, ob sie einzelne Pflanzenarten bevorzugen, wie tief sie sich in der kalten oder trockenen Jahreszeit in den Boden vergraben, ob sie einen consistenten schalenähnlichen oder nur papierdünnen Winterdeckel sich bilden u. s. w. Einige Landschnecken sind fleischfressend und fressen ihre eigenen Kameraden aus; Beobachtungen hierüber an aussereuropäischen Arten sind sehr dankenswerth. Auch die Zahl und Grösse der Eier (taubeneigross bei einigen Bulimus), sowie die Jahreszeit, in der sie gelegt werden, ist von Interesse. Einige sind lebendiggebärend, so dass die Jungen schon mit Schalen im Leibe der Mutter gefunden werden.

Süsswasserschnecken und Süsswassermuscheln leben meist in grösserer Menge beisammen. Auch hier reicht in vielen Fällen die Hand zum Sammeln aus; Wasserpflanzen kann man mittelst eines Hakenstockes heranziehen, um sie auf daran sitzende Schnecken zu untersuchen, oder auch mit einem Handnetz, ähnlich den Schmetterlingsnetzen, an langem Stil das Wasserpflanzendickicht so durchstöbern, dass die abfallenden Schnecken in das Netz fallen. Süsswassermuscheln graben sich oft so in den Grund ein, dass sie dem Auge leicht entgehen; man bemerkt in diesem Falle nicht selten die seichten Furchen, die sie auf dem weichen Grunde gezogen haben und findet dann an deren Ende die eingegrabene Muschel, oder man fühlt ihren scharfen Rand beim Baden an der Fusssohle.

Bei Beobachtung der lebenden Süsswasserschnecken kommt es hauptsächlich wieder auf Besitz oder Abwesenheit eines Deckels, Zahl und Form (fadenförmig oder abgeplattet) der Fühler und die Lage der Augen an deren Basis nach innen, oben oder aussen, an; auch ist es von Interesse zu wissen, ob die Thiere zeitweise an der Oberfläche des Wassers schwimmen und dann etwa ein Athemloch öffnen, um direct Luft aufzunehmen, vielleicht auch freiwillig einige Zoll über Wasser herauskriechen, oder ob sie stets am Grund unter Wasser bleiben, und ob sie etwa besondere federartige Organe (Kiemen) unter Wasser entfalten, wie es z. B. bei der Gattung Valvata der Fall ist. Auch auf Consistenz, Form und Bau des Deckels ist zu achten; er kann concentrisch geringelt (Paludina) oder spiralgewunden (Melania) sein, mit angelartigen Fortsätzen im Fleisch des Thieres haften (Neritina) u. s. w.

Endlich ist die Form und Anordnung der Eier von Wichtigkeit, z. B. in wurstförmigen Laichen bei Limnaea, in flachen Häufchen bei Planorbis, während wiederum einige, wie die echten Paludinen, lebendig gebärend sind.

Bei den Muscheln ist die Form und Grösse der Fortsätze von Wichtigkeit, nach vorn und unten ein beilförmiger, cylindrischer oder auch pilzförmiger Fuss, nach hinten und oben zwei Röhren, lang oder kurz, zuweilen zu einfachen Oeffnungen verkürzt, getrennt oder mit einander verwachsen, am Rande gefranzt oder glatt; man sieht diese Fortsätze am besten, wenn man die Muschel aus ihrer natürlichen Lage nimmt und in ein Gefäss mit Wasser und etwas Sand legt, wo alsdann das Thier nach vollständiger Beruhigung versuchen wird, sich von neuem einzugraben.



Es ist interessant, Gewässer von besonderem Mineralgehalt darauf zu untersuchen, ob und welche Schnecken oder Muscheln darin leben. Bei heissen Quellen ist zu untersuchen, bis zu welcher Nähe die Wasserschnecken herankommen und die Temperatur des Wassers an der Stelle, wo schon welche leben, neben derjenigen der Quellen selbst zu messen.

An Flussmündungen und in Strandseen pflegen ganz besondere Molluskenarten vorzukommen, welche theils einer eigenen Familie (Auriculaceen) angehören, theils mit andern Süsswasser- oder auch Meermollusken nächst verwandt sind; solche Oertlichkeiten verdienen daher besondere Aufmerksamkeit und es ist soweit möglich festzustellen, ob die betreffenden Arten nur in brackischem oder auch in rein süssem Wasser, ob noch im Bereiche der Fluth auf feuchten, periodisch von Wasser bedeckten Stellen leben. In den Tropenländern bilden die Mangle- (Mangrove-) dickichte reiche Fundplätze einer solchen Brackwasserfauna, in denen Land-, Süsswasser- und Meerthiere sich mannigfach begegnen, Litorinen gehen auf die Blätter der Bäume, Neritinen auf die Gesträucher hinauf und an den eintauchenden Zweigen hängen Austern; man beobachte möglichst sorgfältig, welche Gattungen an solchen Stellen in nächster Nähe beisammen vorkommen und wie weit sich die einzelnen, sowohl horizontal als vertical, vom Wasser entfernen.

b) Meer-Mollusken.

Eine Anzahl von Mollusken wird durch ihren Aufenthalt in der Strandregion ohne weitere Umstände dem Beobachter zugänglich, namentlich wenn derselbe die Ebbezeit zu seinen Excursionen wählt. An flachem Sandstrande wird er freilich zunächst nur todte, vom Meer ausgeworfene, Schalen finden; diese sind in der Regel für Sammlungen wenig brauchbar, namentlich die von Einsiedlerkrebsen bewohnten sind meist nicht nur aussen, sondern auch an der Innenseite stark abgeschliffen; doch sind sie immerhin wenigstens noch zur Erkennung der Art brauchbar, und wer sich daher vornimmt, überhaupt die Conchylien-Fauna einer Küste möglichst vollständig zu sammeln, darf sie nicht ganz verachten. Unmittelbar nach stürmischem Wetter findet man oft bessere Conchylien, frisch, zuweilen noch lebend, aus etwas grösserer Tiefe von den Wellen ausgewühlt und an den Strand geworfen. Im Allgemeinen sind aber solche vom Strand aufgesammelte Schnecken und Muscheln nicht des Transportes werth. Eine Ausnahme machen die ganz kleinen Conchylien, die man öfters streifenweise mit andern kleinen Thierresten, namentlich Foraminiferen, mit feinem Sande dicht am Saume des Spiels der Wellen an geschützteren Stellen findet; von diesen ist immer eine Quantität mit dem Sande mitzunehmen, das Auslesen kann zu Hause besorgt werden und wird in der Regel manche guten Arten ergeben. Der umsichtige Beobachter wird aber auch am flachen Strande nicht ganz ohne lebende Ausbeute bleiben, ein cylindrisches Loch im Sande oder eine langgezogene Spur verräth ihm die Stelle, wo eine Muschel sich eingegraben hat, zuweilen sogar ein kleiner Wasserstrahl, den die durch den Tritt des Herannahenden zum raschen Einziehen bewogene Muschel ausstösst; öfters sind die Muscheln bis 1 Fuss tief oder noch tiefer eingegraben. Wenn man einen dünnen langen Gegenstand, z. B. einen Strohhalm, Rohrstengel, Draht oder auch eine Degenklinge bei der Hand hat, kann man damit sondiren, dieser Gegenstand wird leicht, wenn er auf die Muschel trifft, von dieser durch Schliessen ihrer Schalen eingeklemmt, so dass sie daran festgehalten und unter Umständen herausgezogen werden kann. In der Regel wissen die Eingeborenen, denen solche Muscheln zur Nahrung dienen, am besten Bescheid sie zu finden und zu fassen. Es ist von Interesse, die Tiefe, in der sie stecken, und die Länge der fleischigen Röhren,

die sie ausstrecken, zu notiren, wie auch, ob sie zwei getrennte Röhren haben oder dieselben in ein Stück verwachsen sind.

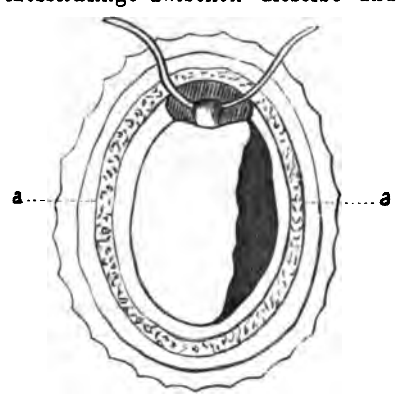
Für schlammigen Boden gilt ungefähr dasselbe; nur befindet er sich in diesem Niveau meist in der Nähe von Flussmündungen, und es ist daher interessant, den Salzgehalt des Wassers zu prüfen, wenn auch zunächst nur durch Kosten, und wenn man dazu Gelegenheit hat, auf- oder abwärts die einzelnen Arten zu verfolgen und zu beobachten, welche früher, welche später aufhören und wo neue auftreten. (Vgl. oben die Bemerkungen über Brackwasserfauna.)

Mehr Gelegenheit zur Beobachtung lebender Meermollusken geben die Felsenküsten und wie vorhin das Ineinandergreifen der Süsswasser- und Meeresfauna, so ist hier das Grenzgebiet zwischen Land- und Meerthieren der Beachtung werth. Nicht nur unter den beweglichen Crustaceen, sondern auch unter den nur langsamer Ortsbewegung fähigen Schnecken giebt es manche, welche obwohl eigentlich dem Meer angehörig, doch die gewöhnliche Fluthhöhe überschreiten und für die meiste Zeit nur auf das emporspritzende Wasser oder die feuchte Luft angewiesen sind. Ihnen kommen von der Landseite andere entgegen, welche obwohl ihrem Bau und ihrer Verwandtschaft nach zu den Landbewohnern gehörig, doch die Nähe des Meeres lieben und auch eine gelegentliche Ueberschüttung mit Meerwasser ertragen. In der Regel sind beide Kategorieen leicht von einander zu unterscheiden, die Landthiere gehen nicht über die zusammenhängende Landvegetation hinab und die Meerthiere nicht bis zu dieser herauf. Aber es giebt doch auch Stellen, wo diese Regel nicht Stich hält, und für ganze Gattungen unter den Conchylien (z. B. Truncatella), sind in dieser Hinsicht noch nähere und zahlreichere Beobachtungen wünschenswerth. Ueber der Fluthlinie sind von Meerschnecken namentlich Litorinen zu erwarten, unterhalb derselben nimmt die Zahl der Gattungen rasch zu; hervorzuheben sind besonders die einfach mützenförmigen Schüsselschnecken (Patella) und die achtgliedrigen Käferschnecken (Chiton); beide kleben ihrer ganzen Länge nach dicht an den Felsen oder Steinen und drücken sich um so fester an, je mehr man sie beunruhigt, so dass es oft nicht möglich ist, sie ohne Verletzung abzunehmen: lässt man ihnen aber etwas



Truncatella.

Ruhe, so lüften sie die Schale wieder, man kann dann rasch die Messerklinge zwischen dieselbe und die Unterlage bringen und sie so ablösen. Die Patellen haben rings in der Furche zwischen Mantel und Fuss eine Reihe Kiemenblättchen (*a*), es giebt aber eine ähnliche, nach der Schale allein nicht unterscheidbare Gattung (Tectura, Acmaea oder Patelloida), welcher diese Blättchen fehlen; es ist daher gut, sofort die lebenden Thiere darauf anzusehen und womöglich einige Exemplare mit den Weichtheilen in Spiritus aufzubewahren. Die Käferschnecken rollen sich abgelöst ein und sterben so; man muss sie daher gleich pressen oder auf eine flache Unterlage mit Faden festbinden und so trocknen lassen, um sie ausgedehnt zu erhalten. Wo sie häufig sind, wie namentlich in der südlichen gemässigten Zone, kann man nach sieben- oder sechsschaligen suchen, was als Ausnahme bei einzelnen Individuen vorkommt. Man findet sie meist in Spalten oder unter vorspringenden Felsstücken; solche Stellen sind überhaupt gute Fundgruben für allerlei Meerthiere, nur hat man oft Mühe, sie aus engen Spalten hervorzuholen, wobei Messer und Finger zusammenarbeiten müssen.

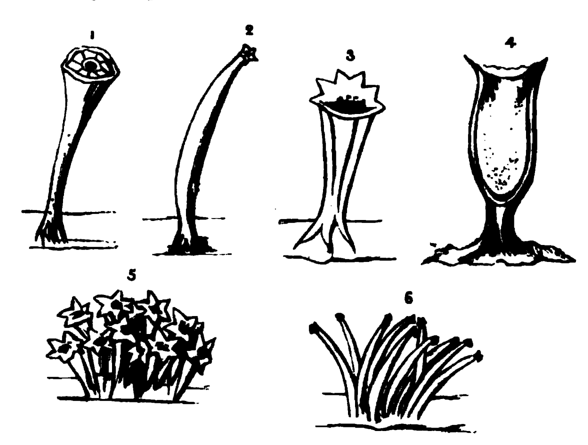


Mit der gewöhnlichen Ebbegrenze pflegen ungefähr auch die Meerpflanzen, Tange (auf sandigen Strecken Seegras) zu beginnen und diese dienen meist zahlreichen Meerschnecken zum Aufenthalt, namentlich auch den schalenlosen zarten buntgefärbten Nudibranchien, die man lebend studiren muss, da sie in Spiritus sich zu sehr zusammenziehen. Zu ihnen kann man noch durch Waten und Baden gelangen. In den Tropengegenden treten statt der Tangwiesen häufig Korallenbänke ein, und diese bieten, wie für alle niedern Thiere, so auch für Conchylien, das reichste Beobachtungs- und Sammelfeld. Ausgerüstet mit einem Sack oder Korb, ein paar derben Schuhen, besser noch Holzpantinen, zum Schutz gegen die spitzen Korallen, einem Hammer zum Zerschlagen der grösseren Blöcke und einem spitzigen Messer zum

Herausholen aus engen Spalten, kann man hier Tag für Tag immer wieder Neues und Interessantes zu Gesicht und in die Hände bekommen, und man wird hier noch öfter, als wie an den Felsen und zwischen den Tangen sich überzeugen, dass gerade diejenigen Formen und Farben, die in den Sammlungen so auffällig und barock erscheinen, in nächster Harmonie mit der Umgebung stehen und mehr zum Verbergen des Thieres beitragen, als man erwartet. Hierfür Belege zu sammeln, indem man die Schalen unmittelbar mit den umgebenden Korallenstücken u. dergl. aufbewahrt, ist eine interessante Aufgabe. Freilich verschwindet die Harmonie der Farben beim Trocknen öfters sehr, indem die der Korallen, Tange u. s. w. sich dabei weit mehr ändern als die der Conchylienschalen. Auch die Färbung der Weichtheile an den lebenden Mollusken zu beobachten, ist von Interesse, bei manchen tropischen, z. B. den blassen braunfleckigen Eburna, sind sie in auffallender Uebereinstimmung mit denen der Schale, bei andern gar nicht, z. B. den lebhaft rothen Tritonien und Fusus in düster braunen Schalen. Ueber die Ortsbewegung und überhaupt das Benehmen der Thiere verschiedener Gattungen lassen sich auf den Korallenriffen noch manche lehrreiche Beobachtungen machen; man weiss z. B., dass die schweren Strombus und Pterocera nicht eigentlich kriechen, sondern sich durch Umkugeln vorwärtsbewegen, dass Conus und Terebellum, nach einer alten Angabe auch Mitra, mittelst ihres vorstreckbaren Rüssels empfindlich verwunden. Viele Meerschnecken legen Eier, deren Schleimhüllen im Wasser erstarren und eine eigenthümliche Form annehmen, wie Krüge, langgestielte Blumen, aneinandergereihte Scheiben u. s. w. (Fig. 1—6 S. 444); von manchen solcher Formen weiss man noch nicht, durch welche Schneckengattung sie hervorgebracht wurden und es ist daher nicht nur empfehlenswerth, solche Eihülsen, wenn man sie findet, mitzunehmen, sondern auch womöglich ausfindig zu machen, welcher Schnecke sie angehören, und den Hergang des Laichens zu beobachten.

Zu solchen und ähnlichen Beobachtungen, wie auch zum Zeichnen der lebenden Thiere, kann man dieselbe in Gefässen mit Meerwasser einige Zeit lebend zu erhalten suchen; man darf dabei nicht zuviel zusammenlassen und muss alle todte bald entfernen, da sie das Wasser leicht verderben; überhaupt muss das Wasser, wenn man nicht etwa grüne Meerpflanzen darin vegetiren lassen kann, mindestens jeden Tag, in der Hitze öfters

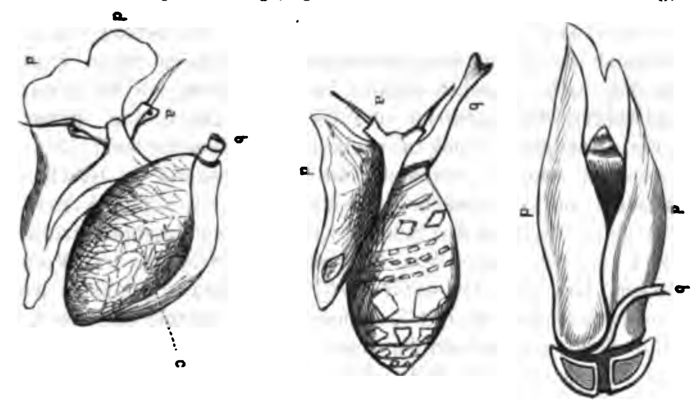
gewechselt werden. Alle Thiere, die sich in eine Schale zurückziehen können, und auch schalenlose, die an den Wechsel von Fluth und Ebbe gewöhnt sind, halten sich länger nur im Feuchten, vor Verdunstung möglichst geschützt, als in sauerstoffarmem oder



sonst verdorbenem Wasser; man setze sie daher nur in Wasser, gerade wenn man sie beobachten oder zeichnen will, nicht allzulange vorher. Wenn sie sich sehr weit ausstrecken, ohne herumzukriechen, ist das ein Zeichen, dass das Wasser nicht mehr gut für sie ist, und ebenso wenn sie augenscheinlich es zu verlassen streben.

Bei der beschalten Meerschnecke ist hauptsächlich zu beobachten: die Gestalt des Kopfes und der Fühler, die Lage der Augen (*a*) an denselben, die Länge der Athemröhre (*b*) und ob sie einen Rüssel hervorstrecken können, die Gestalt und Ausdehnung des meist scheibenförmigen Fusses (*d*), auf welchem sie kriechen, endlich ob ein Theil der Weichtheile um die Schale herumgeschlagen und diese dadurch theilweise oder auch ganz verdeckt wird; dieser Theil kann entweder der Fussscheibe (*d*) angehören oder besondere Lappen (*c*) bilden, die aus der Schalenöffnung hervorkommen und eine Fortsetzung des die Schale von innen auskleidenden sogenannten Mantels sind, so ist es z. B. bei den bekannten Porzellanschnecken (Cypraea). Endlich ist auch zu beobachten, in welcher Weise der Fuss sich zusammenfaltet, um in die Schale einzutreten, und ob ein Deckel an dem-

selben vorhanden ist, oder nicht, eventuell ob derselbe die Schalenöffnung vollständig schliesst oder nicht. Bei den schalenlosen Meerschnecken ist namentlich die Lage und Form der Kiemen ob sie baumförmig verzweigt, gefiedert oder einfach fadenförmig,



in Reihen oder einem Kreisbogen, auf dem Rücken, an einer oder an beiden Seiten angeordnet sind, zu beachten, auch die Lage der verschiedenen Körperöffnungen, soweit möglich, zu constatiren. Es giebt einige Meerschnecken, welche bei schnellem Zusammenziehen in Gefahr einen Theil ihres Fusses lostrennen und verlieren (Harpa); bei diesen ist es von Interesse zu beobachten, ob sie am Leben bleiben, wie bald sie wieder umherkriechen und ob ein Nachwachsen des verlorenen Theils zu bemerken ist, falls man sie lang genug am Leben erhalten kann. Manche Thiere geben einen färbenden Saft von sich, sei es ihre allgemeine Körperflüssigkeit, sei es die Absonderung einer eigenen Drüse, wie bei der Purpurschnecke (Murex); es ist immer von Interesse, das Factum für die einzelnen Arten zu constatiren und die Veränderungen, welche diese Farbe gewöhnlich bald an der Luft erleidet, zu verfolgen. Bei den Muscheln handelt es sich hauptsächlich um das Vorhandensein oder Fehlen zweier ausstreckbarer Röhren am hintern Ende, um die Gestalt des nach vorn und unten vorstreckbaren fleischigen Fusses (vergl. die Figur auf S. 439) ob beilförmig, cylindrisch und dgl., endlich zu untersuchen, in welcher Ausdehnung die die Innenseite der Schale auskleidende Haut von beiden Seiten in der Mittellinie, da wo die

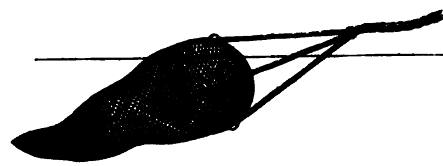
Schalenränder zusammentreffen, continuirlich sich fortsetzt oder hier gespalten ist.

Wer mit Mikroskop und Skalpell umzugehen weiss, hat in der Anatomie der Mollusken ein weites Feld vor sich, aus dem ich hier nur hervorheben will, dass von sehr vielen die Geschlechtsverhältnisse noch unbekannt und nur theoretisch nach dem Beispiel weniger Ordnungsrepräsentanten angenommen sind; es handelt sich zunächst darum, zu constatiren, ob in demselben Individuum Spermatozoen und Eier sich gleichzeitig finden, bei einigen vielleicht auch abwechselnd zu verschiedener Zeit sich ausbilden, und wo das nicht der Fall, sondern die Geschlechter wirklich auf verschiedene Individuen vertheilt sind, ob sich eine Verschiedenheit an den Schalen zwischen den Geschlechtern findet, ob z. B. wie man öfters annimmt, die Schalen der Weibchen dicker, aber zuweilen dafür auch kürzer sind. Bei einer Anzahl von Meerschnecken mit getrenntem Geschlecht lässt sich das Männchen äusserlich an den ihm eigenthümlichen unpaaren Organ, das an der rechten Seite, meist in der Nähe der Fühler, vorgestreckt wird, erkennen; hier kann auch der Laie leicht, wenn er die lebenden Thiere vor sich hat, nach Verschiedenheiten an der Schale sich umsehen.

Besonderes Interesse bietet die Beobachtung lebender Cephalopoden (Tintenfische), wegen ihres Farbenwechsels durch ausdehnbare Pigmentzellen, ihrer Ortsbewegung durch Auf-dem-Kopf-Gehen oder Rückwärtsschwimmen und ihrer Fortpflanzungsverhältnisse; auf Korallenriffen sind am ehesten Arten der Gattung Octopus zu erwarten, sie haben oft ihre eigenen Höhlen, in denen sie sich verbergen, verrathen aber ihr Dasein durch Häufchen leerer Muscheln, die sie aufgefressen haben; die Männchen erkennt man oft daran, dass einer ihrer acht sonst gleichen Arme in Anordnung und Grösse der Saugnäpfe von den andern sich unterscheidet. Es ist so manches Eigenthümliche über das Leben dieser Thiere uns von Alters her überliefert und theilweise erst in der Neuzeit bestätigt, dass sorgfältige Beobachtungen an verschiedenen Arten in verschiedenen Gegenden noch manchen wichtigen Zuwachs versprechen.

Bis jetzt haben wir vorzugsweise von denjenigen Mollusken gehandelt, die dem Forscher noch unmittelbar an ihrem Wohnort zugänglich werden. Es giebt nun noch zwei Kategorieen von solchen, die man nur durch eigene Apparate erreichen kann, die

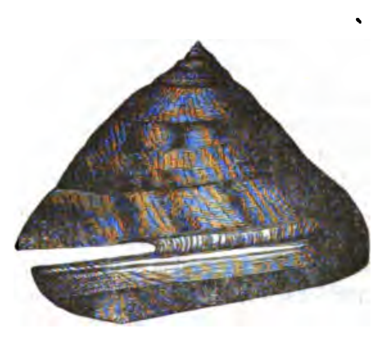
freischwimmenden Mollusken des offenen Meeres und die in grösserer Tiefe lebenden. Die ersten, welche man pelagische zu nennen pflegt, bieten während der Seereise oft eine angenehme Unterhaltung nicht nur für den Naturforscher, sondern auch für die Seeleute selbst, wenn sie so massenhaft erscheinen, dass sie sich leicht bemerklich machen, und es ist von Interesse, ihr Vorkommen nach Ort und Zeit genau zu notiren, um unsere Kenntnisse über deren geographische Verbreitung und periodische Erscheinung nach Jahres- und Tageszeit zu erweitern. Sie finden sich sowohl in den tropischen, als in den kalten Meeren, in letzteren haben sie als Nahrung der Walfische eine praktische Bedeutung und sind daher auch den Seeleuten seit lange, theilweise unter sonderbaren Namen Walfischaas u. dgl. (Clione, Limacina) bekannt. Sie erscheinen hauptsächlich bei ruhiger See, in Windstille an der Oberfläche, gewisse Arten, wie man sagt, nur zu gewissen Stunden des Morgens und des Abends, wofür wiederholte Bestätigung wünschenswerth ist; am zahlreichsten findet man sie in Meerengen, durch welche eine Strömung geht; so sind z. B. die Meerengen von Messina und Gibraltar als Fundorte zahlreicher Arten bekannt. Um sie zu erlangen, hat man ein sackförmiges Netz mit kreisrundem eisernen Rahmen, womöglich von 2—3 Fuss Durchmesser, das Netz aus grobem Bindfaden und in seiner hintern (untern) Hälfte mit Gazestoff ausgefüttert, damit die kleinen Thiere nicht durch die Maschen entkommen, während der Bindfaden die nöthige Festigkeit giebt; am Rahmen sind drei Oesen, woran drei Enden eines gemeinschaftlichen Taues befestigt sind; dieses Netz lässt man vom Hintertheil des Schiffes aus nachschleppen mit so viel Tau, dass es die Oberfläche des Meeres durchschneidet; wenn es sich nicht selbst durch den Zug senkrecht stellt, hilft man durch Gewichte oder Schwimmer an einer der Oesen nach. Es ist aber nur bei sehr mässiger Geschwindigkeit der Fahrt anwendbar; wenn das Schiff über drei Knoten macht, tritt Gefahr ein, es durch Reissen des Taus zu verlieren. Die Mollusken, welche man auf diese Weise neben zahlreichen Thieren anderer Classen erhält, gehören hauptsächlich den Ordnungen der Pteropoden und Heteropoden an. Auch hier



ist es interessant, die Thiere eine Zeit lang lebend zu beobachten, ehe man sie in Spiritus aufbewahrt, ihre Bewegungen beim Schwimmen, namentlich beim Auf- und Absteigen im Wasser zu verfolgen und zu constatiren, welche Mittel sie zur Veränderung ihres specifischen Gewichtes anwenden; bei den beschalten wird Zurückziehen in die Schalen und wiederum möglichstes Ausbreiten das Hauptsächlichste sein. Die veilchenblaue Janthina ist durch einen eigenen blasigen Schwimmapparat ausgezeichnet, an dem sie zugleich ihre Eier trägt; es ist von Interesse zu beobachten, ob sie ihn freiwillig abstösst, wie sie sich ohne ihn behilft und wie sie ihn bildet; für letzteres müsste man sie längere Zeit am Leben zu erhalten suchen oder man könnte günstigenfalls aus verschiedenen Exemplaren die aufeinander folgenden Stadien combiniren. Besonderer Erwähnung verdienen noch einige Cephalopoden, zunächst die zwei lebenden mit gekammerter Schale, der durch seine Perlmutterschale ausgezeichnete grosse Nautilus, nur im indischen Ocean und Polynesien, und das kleinere weisse Posthörnchen, Spirula, mit abstehenden Windungen in der Gestalt eines Waldhorns, aber am lebenden Thiere halbverhüllt, die Schale von der Grösse eines Markstücks, häufig in allen Sammlungen, während das vollständige Thier zu den grössten Seltenheiten gehört; bei beiden ist es von grossem Interesse, ihre Stellung und Bewegungen beim Schwimmen sowie beim Aufsteigen und Niedersinken zu beobachten, eventuell am lebenden Thier durch Anbohren der Schale die Zusammensetzung der Luft in den Kammern zu untersuchen und den Einfluss, den ihre Entleerung auf die Bewegungen des Thieres hat, zu erproben. Endlich giebt es noch riesenhafte Tintenfische, deren Reste, Schnäbel wie die von Papageien, und schenkeldicke Armstücke, im Magen der Potwale (Cachelots) zuweilen gefunden werden, und die nur höchst selten an die Oberfläche des Meeres zu kommen scheinen; was von solchen zu erlangen, ist werthvoll. Sollte man ein solches Thier ganz bekommen, so ist es zunächst in seinen einzelnen Theilen auszumessen und in möglichst grossem Maassstab zu zeichnen, dann in Spiritus, oder doch in Salz aufzubewahren; ist das unmöglich und misslingt auch das Trocknen, so sind der Kopf, die Enden der Arme und der schwertförmige hornartige Knorpel im Rumpfe die wichtigsten Theile für die Aufbewahrung.

Was die Mollusken des Meeresgrundes betrifft, so ist unter günstigen Umständen und nur bei mässiger Tiefe Herauf-

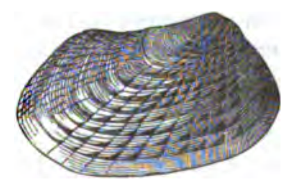
holenlassen durch Taucher möglich und räthlich; in der Regel und bei jeder beträchtlicheren Tiefe ist das einzige Mittel das Schleppnetz (englisch dredge, französisch la drague, neuerdings zu „Schabe" verdeutscht), über dessen Beschaffenheit, Handhabung und Anwendung in dem folgenden die übrigen wirbellosen Thiere betreffenden Theile von Prof. Möbius das Nöthige angegeben werden wird, ebenso über die dadurch zu ermittelnde Tiefenvertheilung der Thiere. Es möge hier nur noch bemerkt werden, dass viele seltene und werthvolle Conchylien nur durch dieses Mittel zu erlangen sind, sowie dass es in den aussereuropäischen Meeren noch eine Fülle neuer Arten verspricht. Namentlich in Westindien, bei den kleinen Antillen Tortola, Guadeloupe und Barbados sind durch dasselbe grosse und schöne, durch ihre Aehnlichkeit mit fossilen Formen höchst interessante Conchylien (Pholadomya, Pleurotomaria, letztere auch in Japan und den Molukken) erlangt worden, aber nur in geringer Anzahl und daher immer noch sehr selten und werthvoll.



Peurotomaria.

Als passendes Handbuch zum Studium der Mollusken ist dem Reisenden in erster Reihe zu empfehlen: S. P. Woodward's manual of the Mollusca, London bei J. Weale 1851, 1856, mit





Pholadomya.

24 Tafeln und zahlreichen Holzschnitten, in vierter Auflage mit Zusätzen von Ralph Tate 1868 (8 Mark), auch in französischer Uebersetzung von Humbert, Paris 1870. Es enthält in einem kleinen Octavband in gedrängter, angenehmer Darstellung eine

grosse Menge wichtiger und interessanter Capitel, namentlich auch über geographische Verbreitung und über das Schleppnetz, zugleich eine systematische Uebersicht und eine kurze Beschreibung der wichtigeren Gattungen und die nöthigsten Abbildungen. P. Fischer's Manuel de conchyliologie, Paris 1881—87 (30 Mk.), enthält dieselben Tafeln, aber der Text ist ganz umgearbeitet und der Umfang des Buchs damit ein grösserer. Aehnlich angelegt mit zahlreichen Abbildungen ist Tryon's structural und systematic conchology, Philadelphia, 3 Octavbände 1882—84 (90 Mk.). Umfassender und reicher an Stoff, aber auch an Umfang, und theurer ist die Bearbeitung der Weichthiere in Prof. Bronn's „Classen und Ordnungen des Thierreichs", fortgesetzt von Prof. Keferstein, Leipzig und Heidelberg bei Winter 1861—66, zwei starke Octavbände füllend, mit 137 Tafeln (vergriffen, antiquarisch etwa 100 Mark); es ist hauptsächlich denen zu empfehlen, welche sich mit dem Körperbau, der Anatomie und Physiologie dieser Thiere näher bekannt machen wollen. Chenu's manuel de conchyliologie, Paris 1860—62. 2 Bde. gr. 8. zeichnet sich durch die grosse Zahl der abgebildeten Arten bei mässigem Preise (50 Mark) aus und wird daher dem, der möglichst viel gleich unterwegs zu bestimmen wünscht, willkommen sein. Zwei etwas ältere, aber immer noch sehr brauchbare Werke sind Johnston's Einleitung in die Conchyliologie, aus dem Englischen übersetzt mit Zusätzen von Bronn, Stuttgart 1854. 8. mit 166 Holzschnitten (alt 5 Mk.) und Philippi's Handbuch der Conchyliologie, Halle 1853. 8. (alt 7 Mk.); ersteres giebt das Allgemeine ausführlich und gründlich, namentlich über Lebensweise und Verwendung durch den Menschen ohne auf die einzelnen Gattungen näher einzugehen; Philippi's Hauptstärke ist umgekehrt die Beschreibung der Gattungen, aber leider ohne Abbildungen. Ein kürzeres Handbuch in klein Oktav ist noch des Verfassers „Weich- und Schalthiere, gemeinfasslich dargestellt, Leipzig u. Prag 1883 kl. 8. 327 S.", die wichtigsten Formen beschreibend und einige abbildend, mit besonderer Rücksicht auf Lebensweise, geographische Verbreitung und Verwendung bei verschiedenen Völkern.

Wirbellose Seethiere.

Von

Professor **K. Möbius.**

Krustenthiere (Crustacea).

Krustenthiere sind vom Strande bis in mehrere tausend Meter Tiefe verbreitet. Auf dem Strande wende man angespülte Seepflanzen um, damit die Strandflöhe hervorspringen. In feuchten Steinklüften suche man Strandasseln. An Steinen und Holzwerk sitzen bis zur höchsten Fluthlinie und selbst über diese hinauf Rankenfüssler in kleinen zeltförmigen Kalkgehäusen (Seepocken). Man löse sie mit einem Meissel oder Messer los. Von der hölzernen Unterlage trenne man sie womöglich mit einer dünnen Holzschicht ab, damit ihre Basis nicht verletzt werde. Wenn Schiffe gedockt werden, kann man am Kiele derselben oft reiche Ernten von Rankenfüsslern (Seepocken und Langhalsen) halten.

In Wasserlöchern, die bei Ebbe trocknen Fusses zu erreichen sind, kann man unter Steinen und Pflanzen Taschenkrebse, Krabben und Flohkrebse sammeln.

Im flachen Wasser leben auf weichem Grunde Schwertschwänze (Molukkenkrebse) Krabben und Garnelen; in Höhlungen der Klippen Hummer, Langusten u. a. grosse Krebse. Manche grösseren Krebse leben in Löchern im feuchten Erdboden.

Zum Fangen von Krustenthieren, die im freien Wasser oder auf tieferen, niemals trocken laufenden Gründen leben, wendet man Kätscher, Schweb- und Schleppnetze und Siebe an. Diese und alle anderen Fanggeräthe sind in einem besonderen Abschnitte weiter unten beschrieben.

Einen Theil der Grundmassen, die man mit dem Schleppnetz emporgeholt hat, bringe man sofort in Schüsseln, giesse etwas Seewasser darauf und lasse sie einige Stunden ruhig stehen. Ebenso behandle man lebende und todte Seepflanzen, damit darunter verborgene Krustenthiere an die Oberfläche kommen.

In den höheren Wasserschichten treten kleine Krustenthiere (Copepoden) oft in solchen Schaaren auf, dass sie das Wasser färben. Dann kann man sie fangen, indem man Wasser schöpft oder auf Deck pumpt und durch Netzbeutel von Mull oder seidenem Mehlbeuteltuch laufen lässt, oder mit Schwebenetzen, die man in verschiedenen Tiefen in das Meer hängt. Fängt man an der Oberfläche keine Krebschen, so suche man sie 2, 3 oder noch mehr Meter tiefer. Wo Schaaren von Fischen auftreten, da sind häufig auch viele Copepoden, welchen die Fische folgen, um sie zu fressen. Man fange solche Fische, schlitze ihren Bauch auf und lege sie in starken Spiritus, damit ihr Darminhalt zur späteren Untersuchung gut erhalten bleibe. Nicht selten wirft die See bei stürmischem Wetter so viele kleine Krustenthiere auf Deck, dass sie hier gesammelt werden können.

Im Schwebnetz fängt man mit Copepoden auch andere kleine Krebsarten, oft auch junge Entwickelungsformen der Taschenkrebse, Langusten und anderer grösserer Krebse, die ganz andere Formen haben, als die Alten. Alle diese Entwickelungsformen sind werthvoll, besonders wenn es gelingt, eine Reihe von Entwickelungsstufen bis zur völligen Ausbildung hinauf zu erlangen. Die oft prachtvoll gefärbten Langusten oder Stachelhummer der warmen Meere sind in der Jugend fast ganz durchsichtig und so dünn wie ein Blatt. Entwickelungsreihen solcher Arten sind sehr erwünscht.

Unter den Krustenthieren giebt es viele Schmarotzer und Commensalisten. Solche suche man auf der Haut der Seekühe (Halicore, Manatus), Delphine, Walfische, Schildkröten, Seeschlangen, Fische, Nacktschnecken und Würmer; in den Schalen von Schnecken und Muscheln, auf Stachelhäutern, Seerosen, Polypen, Korallen und Schwämmen; in der Mundhöhle und auf den Kiemen von Fischen, auf den Kiemen und unter dem Hinterkörper (Schwanze) grösserer Krebse, in der Leibeshöhle von Tintenfischen und in den Körperhöhlen der Quallen.

Lassen sich die Schmarotzer nicht leicht ablösen, so bewahre man sie mit ihrem Wirthe zusammen auf oder schneide den

Theil ab, an dem sie festhängen, damit sie unverletzt bleiben. Von vielen Schmarotzerkrebsen kennt man bloss die Weibchen, welche in der Regel viel grösser sind als die Männchen. Oft klammern sich die Männchen neben der Geschlechtsöffnung der Weibchen fest. Beim Fangen und Aufbewahren der Weibchen sehe man daher zu, dass nichts von kleinen Anhängseln verloren gehe. Wenn solche bemerkt werden, empfehle ich den Schmarotzer mit seinen Anhängseln in ein besonderes Gläschen einzusetzen.

Am besten conservirt werden die Krebse in starkem Spiritus. Will man mehrere hartschalige in einem Gefässe aufbewahren, so muss man jedes Stück in weiches Zeug (altes Flaggentuch) einwickeln oder einnähen. Will man grössere Krebse trocknen, so trenne man den Hinterkörper (den sogenannten Schwanz) von dem Vorderkörper ab und hole aus beiden das Fleisch und die Eingeweide heraus. Aehnlich verfahre man mit den Scheeren und dickeren Beinen. Nachdem die leeren Schalenstücke mit Süsswasser ausgespült und darauf mit arsenigsaurem Natron ausgepinselt worden sind, werden sie an einem schattigen zugigen Platze gut getrocknet.

R. Owen empfiehlt, die trocknen Krebse mit einem Firniss zu überziehen, der auf folgende Weise bereitet wird.

100 Gramm Gummi arabicum und 6 Gramm Gummi Traganth löse in 1,5 Liter Wasser. Hierzu setze 100 Gr. Weingeist mit 20 Tropfen Thymianöl und 1,3 Gr. Quecksilberchlorid. Mische gut und lass abklären. Der klare Theil dient als Firniss, der Bodensatz als Kitt.

Marine Insecten und Spinnenthiere.

Die Insecten und Spinnenthiere sind im Meere schwach vertreten. Insectenlarven sind auf lebenden und abgestorbenen Seepflanzen zu suchen. Auf der Oberfläche wärmerer Meere leben langbeinige Meerwanzen (Halobates).

Seespinnen (Pycnogoniden) leben am Grunde auf Seepflanzen, Seerosen und Spongien. In grösseren Tiefen kommen Arten vor, welche mehrere Spannen gross sind.

Würmer (Vermes).

Würmer leben am Strande unter Steinen und angespülten Seepflanzen, welche nur bei Hochwasser nass werden, in Sand-

und Schlickbänken, welche bei Ebbe trocken liegen. Hier zeigen schnurförmige Kothhaufen und kleine Löcher ihre Lagerstätten an. Man hebe mit einem Spaten schnell den Boden auf und werfe ihn auseinander oder bringe ihn in ein Sieb, das man im Wasser auf- und niederbewegt, damit die feinen Bodenstoffe durchgehen, bis die Würmer frei liegen.

Würmer, welche auf lebenden und abgestorbenen Seepflanzen wohnen, werden am leichtesten entdeckt, wenn man eine Hand voll solcher Pflanzen in einer Schüssel mit Seewasser einige Stunden stehen lässt. Die meisten erscheinen dann an der Oberfläche.

Beliebte Wohnplätze von Würmern sind poröse Klippen, Korallenkalkblöcke und Steine; aus diesen holt man sie mit Meissel und Hammer. Auch auf Muscheln und Schneckenhäusern und auf hartschaligen Krebsen siedeln sich verschiedene Würmer mit ihren Kalk- und Sandröhren an oder sie verkriechen sich in Höhlungen alter Muschelschalen und Schneckenhäuser, in Spalten und Löcher des Pfahlwerks der Häfen oder in leere Röhren der Schiffsbohrer. Auf lebenden Haarsternen schmarotzen kleine schildlausförmige Würmer (Myzostomeen).

In dem weichen Meeresboden jeder Beschaffenheit kommen Würmer bis zu den grössten untersuchten Tiefen vor (über 5000 Meter). Man holt Meeresboden mit Schleppnetzen herauf und siebt ihn durch. Röhren aus Sand, Mud, Muschelbrocken oder Foraminiferenschalen gebildet, zeigen die Anwesenheit von Würmern an. Man breche sie vorsichtig entzwei, um ihre Bewohner zu finden. Aufbewahrt werden nicht bloss die Würmer, sondern auch ihre Röhren. Man nehme alle längeren Röhren mit und lege sie in Spiritus, damit sie später auf ihren Inhalt untersucht werden können.

Viele Würmer schwimmen als junge Thiere, manche auch im ausgebildeten Zustande in der Oberflächenschicht des Meeres (Sagitta, Tomopteris, Alciope). Diese werden mit feinen Schwebenetzen oder Kätschern gefangen, deren Inhalt in Glashäfen angesammelt und darauf genau betrachtet wird.

Verschiedene egelartige Würmer sitzen auf äusseren Theilen der Fische und Schildkröten und an den Kiemen von Muscheln.

Eingeweidewürmer suche man im Innern des Nahrungscanals anderer Thiere. Diesen schneide man mit einer Schere

auf, spüle den Inhalt mit Wasser in ein Gefäss und verdünne ihn portions- und gradweise in einem anderen Gefässe immer weiter, um vorhandene Würmer sichtbar zu machen. Man sehe auch zu, ob Würmer an der innern Fläche des gereinigten Darms festhängen. Solche löse man vorsichtig los, damit sie nicht zerreissen. Hängen sie sehr fest, so schneide man das Darmstück, woran sie sitzen, aus. Man durchsuche ferner auch die Leibeshöhle, die Leber, die Nasenhöhle, die Lunge, die Muskeln, das Zellgewebe unter der Haut, das Gehirn und selbst das Innere der Augen nach Würmern. Sie verrathen sich in diesen Organen zuweilen durch kleine abweichend gefärbte Punkte und Flecke oder blasige Erhöhungen und in dem Auge durch Trübungen.

Würmer, welche lebhafte prächtige Farben haben, sollten womöglich abgemalt werden, weil die meisten Farben in Spiritus vergehen. Kann man sie nicht malen, so beschreibe man ihre Färbung. Würmer mit harten Röhren dürfen mit weichen Würmern nicht zusammen in ein Glas gesetzt werden. Zur Aufbewahrung einzelner Weichwürmer sind Röhrengläser sehr passend. Plattwürmer (Planarien) und Schnurwürmer (Nemertinen) leben auf Pflanzen, im weichen Grunde, in porösen Felsen. Auf Korallenriffen giebt es viele schönfarbige Arten in den Höhlungen abgestorbener Korallen. Man lässt sie in Röhrengläser hineinkriechen. Wenn sie sich an deren Wand ausgebreitet haben, so giesst man etwas Spiritus zum Seewasser, um sie zu tödten, und schliesslich reinen Spiritus hinein, um sie zu conserviren.

Mantelthiere (Tunicata).

Es giebt schwimmende und festsitzende Mantelthiere. Zu den schwimmenden gehören die Salpen und Leuchtwalzen (Pyrosomen), welche beide zum Leuchten der warmen Meere beitragen. Sie werden mit Schwebnetzen gefangen. Die Salpen pflanzen sich abwechselnd durch Eier und durch ganze Ketten junger Thiere fort. Man bemühe sich von jeder Art, die man sammelt, beide Generationen zu erlangen, sowohl die eierbildende als auch die kettenerzeugende Form.

Festsitzende Mantelthiere leben von der Strandregion bis zu grossen Tiefen hinunter. Sie sitzen auf Pflanzen, Holzwerk, Steinen und andern Körpern, auf felsigen, steinigen, sandigen und muddigen Gründen. Manche bilden Colonien und erscheinen wie Sterne, Sterngruppen oder farbige Ueberzüge auf ihrer Unter-

lage. Es ist zweckmässig, sie mit dieser zu conserviren, da sie beim Ablösen leicht verletzt werden.

Die Seescheiden (Ascidien) sind grössere Mantelthiere, welche meistens eine derbe Hülle haben, in der nicht selten kleine Muscheln sitzen. Man sucht die festsitzenden Mantelthiere bei Ebbe wie Krebse u. a. Seethiere in Wasserlachen oder fischt sie mit Schrapern und Schleppnetzen auf tieferen Gründen. Die Mudbewohner werden oft erst mit Hülfe des Siebes sichtbar.

Alle Mantelthiere enthalten sehr viel Wasser; man setze sie deshalb in unverdünnten Spiritus, und wenn man viele Exemplare in ein Gefäss gethan, so versäume man nicht, den stark gewässerten Spiritus bald durch neuen zu ersetzen, sonst faulen die Eingeweide und die gesammelten Thiere haben dann wenig oder gar keinen Werth mehr.

Stachelhäuter (Echinoderma).

Manche Seesterne und Seeigel kriechen auf dem Pfahlwerk der Häfen, auf Klippen, Korallenriffen, Steinen und Seepflanzen so nahe an die Oberfläche herauf, dass sie mit Kätschern oder Schrapern vom Ufer oder von einem Boote aus gefangen werden können. Für tiefer lebende wendet man Schleppnetze und Schwabber an. Die Beschreibung dieser Instrumente findet man in einem besonderen Abschnitte weiter hinten. Sie bringen Echinodermen empor, welche auf dem Meeresgrunde kriechen oder sich in die obere Schicht desselben eingraben: herzförmige und scheibenförmige Seeigel, Schlangensterne mit dünnen schlangenartig biegsamen Armen, und Seewalzen (die wie dicke Würmer aussehen oder gurkenförmig sind). Ausser diesen fängt man auch noch kleinere und grössere Haarsterne (Crinoideen), die dünne gefiederte Arme haben. Der Körper, von welchem diese Arme ausgehen, steht entweder mittels eines gegliederten Stieles auf einem Steine oder einem anderen Gegenstande fest oder er hat statt des Stieles Ranken, durch welche er sich willkürlich festhalten kann. Die gestielten Haarsterne bewohnen grössere Tiefen. Man bewahrt sie mit dem Gegenstande auf, an welchem sie festgewachsen sind. Gut conservirt, haben sie als sehr seltene Thiere, grossen Werth.

Eine Gruppe von seesternartigen Echinodermen (die Medusenhäupter, Euryalae) ist mit einfachen oder verzweigten Armen ausgerüstet, die sich wie Ranken um Korallen oder

Polypenäste schlingen; daher werden die Medusenhäupter oft mit Polypenbäumen zugleich aus der Tiefe gehoben. Von diesen reisse man sie nicht ab, sondern conservire beide so viel als möglich zusammen. Man beachte, ob beide Thiere ähnliche oder verschiedene Farben haben und notire, wie sie aussahen.

Für viele Seewalzen (Holothurien) sind Höhlungen in Klippen und Korallenriffen beliebte Wohnstätten. In den tropischen Meeren leben sie auch auf dem weichen Boden der Küsten-Korallenriffe und in dem Schlamme der Mangrovesümpfe. Man findet sie auch in dem sandigen Grunde der Flussmündungen. Auf Korallenriffen sitzen grosse Seeigel mit dicken Stacheln (Acrocladien) in Höhlungen, welche sie sich selbst gemacht haben, aus denen man sie herausmeisseln muss.

Die Echinodermen werden am besten in starkem Weingeist aufbewahrt. Seewalzen pflegen ihre Eingeweide auszustossen, wenn sie gefangen werden. Sie rasch in Weingeist zu werfen, ist immer noch das beste Mittel, möglichst viele unzerstört zu erhalten. Seeigel haben in ihrem Schalenraum sehr viel Wasser, welches entfernt werden muss, ehe man sie in Weingeist setzt. Man steche mit einer dicken Nadel einige Löcher in die Haut, welche den Mund umgiebt und lege den Seeigel dann mit der Mundseite auf ein Brett oder Sieb, damit das Wasser auslaufen kann. Will man sie mit allen Stacheln gut erhalten, so muss man jeden Seeigel einzeln mit weichem Kattun (altem Flaggentuch u. dergl.) umgeben, ehe man mehrere zusammen in ein Gefäss mit Weingeist bringt. Und dieses fülle man so vollständig aus, dass die Seeigel beim Transport nicht gegeneinander fahren können. Sollen sie trocken aufbewahrt werden, so trenne man die Mundhaut an ihrer Peripherie von der Schale ab und ziehe das Gebiss, den Darm und die andern Eingeweide aus der Schale heraus. Von dem Gebiss schneidet man den Darm ab und legt es dann sammt der entleerten Schale einige Stunden in Süsswasser, darauf einige Stunden in starken Weingeist und endlich an einen schattigen und zugigen Platz zum Trocknen. Die Därme verdienen in Spiritus oder getrocknet aufbewahrt zu werden, da sie oft reichlich mit Foraminiferen und Diatomeen angefüllt sind.

Die getrockneten Seeigel werden sorgfältig verpackt, damit sie unbeschädigt bleiben. Das Gebiss wird mit Seidenpapier umwickelt und in den Schalenraum gesteckt oder mit der Schale

in eine Schachtel gelegt. Seeigel mit langen leicht zerbrechlichen Schalen schlage man in Seidenpapier und lege sie dann in einen Kasten, der mit Watte oder einem andern elastisch-weichen Stoffe ausgepolstert worden. Je vollkommener die Stacheln erhalten sind, je mehr Werth hat der Seeigel.

Soll eine grössere Zahl von Seesternen, Schlangensternen oder Haarsternen in einem Spiritusgefäss aufbewahrt werden, so lege man Scheiben von weichem Zeug oder Papier zwischen sie, damit sie sich nicht gegenseitig zerreiben. Um die Eingeweide grosser Seewalzen, Seeigel und Seesterne recht gut zu conserviren, treibe man durch eine Spritze Spiritus in ihre Leibeshöhle.

Ausser den Seeigeln kann man auch Seesterne, Schlangensterne und Haarsterne trocknen. Man lege sie kurze Zeit in Süsswasser, dann einige Stunden in Alkohol und darauf trockne man sie in Zugluft im Schatten.

Um die trocknen Echinodermen besser vor dem Verbleichen, vor Fäulniss, Feuchtigkeit, Schmutz und Insectenfrass zu schützen kann man sie mit demselben Firniss bestreichen, der bei den Crustaceen angeführt worden ist. Die einzelnen trocknen Echinodermen werden nicht unmittelbar in Watte gewickelt, sondern zunächst in Seidenpapier, weil die Wattenfasern später schwer ohne Stachelbrüche entfernt werden können.

Wenn prächtig gefärbte Echinodermen nicht nach dem Leben gemalt werden können, so mache man Notizen über ihre Farben.

Beim Einsammeln von Seewalzen sei man achtsam auf Fischchen (Fierasfer), die in ihrem Innern (in dem baumförmigen Athemorganen im Hinterkörper) wohnen. Auf Seeigeln trifft man zuweilen kleine Schnecken an (Stylifer), auf Seesternen kleine Krustenthiere. Solche Schmarotzer bringe man mit ihren Wirthen in ein Gefäss, sammle sie aber auch für sich allein und schreibe auf, woher man sie nahm.

Polypen- und Quallenthiere (Coelenterata).

Die einfachen Weichpolypen, welche Seerosen oder Aktinien heissen, kommen vor bis an die Grenze des Hochwasserstandes; man kann sie daher bei Ebbe auf dem trockenliegenden Meeresboden aufsuchen. Besonders beliebte Wohnplätze derselben sind Vertiefungen, in denen etwas Wasser zurückbleibt. Hier findet man oft auch zarte baumförmige Polypen, die von Nicht-

kennern leicht für farblose Pflanzen mit kleinen Früchten gehalten werden. Solche Polypen siedeln sich gern auch an dem Pfahlwerk der Häfen an. Man erhält sie leicht mit dem Schraper. Dieser ist weiter unten beschrieben.

Für Aktinien, Seefedern, Hornkorallen (mit biegsamen Zweigen) und Kalkkorallen grösserer Tiefen wirft man Schleppnetze oder Schwabber aus. Ausgezeichnete Fundstätten für Korallen sind die Korallenriffe. Hier sammle man nicht nur die grösseren Arten, sondern achte auch auf die kleineren, welche nur aus einem Thier bestehen, oder aus einem Hauptthier mit Knospen.

Als zweckmässigste Fussbekleidung für das Begehen der Korallenriffe bei niedrigem Wasser empfehle ich Schuhe mit hölzernen Sohlen.

Um die Korallen recht schön weiss zu erhalten, setzt man sie zwei Tage in Süsswasser, am besten in fliessendes, damit der weiche Ueberzug abfault. Diesen entfernt man durch wiederholtes Auf- und Niedertauchen und Schlagen auf das Wasser vollständig. Mangelt das Süsswasser, so lässt man die Korallenthiere in der Luft absterben und reinigt die Kalkmasse dann in Seewasser. Zur Entfernung des Salzes ist zuletzt wenigstens ein längeres Eintauchen in Süsswasser erforderlich. Dies kann jedoch auch später nach dem Trocknen noch nachgeholt werden. Trocknet man Korallen mit ihrem weichen Ueberzuge in der Luft, so werden sie bräunlich. Solche Stücke haben, wenn sie sonst nur wohl erhalten sind, auch wissenschaftlichen Werth.

Wenn man es möglich machen kann, so conservire man von jeder Korallenart auch kleine Exemplare oder Bruchstücke grösserer mit dem weichen Polypenüberzuge in starkem Spiritus, damit später noch eine anatomische und mikroskopische Untersuchung der Korallenpolypen möglich ist. Wenn man mehrere Polypenzweige in ein Glas legt, so müssen sie durch weiche Umhüllungen vor gegenseitiger Reibung geschützt werden.

Wer Gelegenheit hat, ein Korallenriff genauer zu untersuchen, der notire die Lage, die Form, die Tiefe, den Untergrund, die Höhe unter der Oberfläche, die Wasserbewegung, die Temperatur und den Salzgehalt des Wassers. Ueber Korallenriffe findet man Ausführliches in den Schriften: The Structure and distribution of Coral Reefs. By Ch. Darwin und Corals and Coral Islands by James D. Dana, London 1872. (Mit Karten und vielen Abbildungen.)

Aktinien in einem ausgedehnten Zustande zu conserviren gelingt schwer. Wenn man sie fängt, ziehen sie sich meistens zu schleimigen Klumpen zusammen. Um sie zur Entfaltung zu bringen, setze man sie in ein Gefäss mit Seewasser. Haben sie sich ausgedehnt, so erschlaffe und tödte man sie durch ganz allmählichen Zusatz von Süsswasser, Weingeist, einer Säure, Chloralhydrat oder Tabackslauge oder durch Einleiten von Tabacksrauch. Auf diese Weise gelingt es, sie nachher in einem ausgedehnten Zustande in starkem Weingeist aufzubewahren.

Grössere Quallen und Schwimmpolypen (Siphonophoren) fängt man mit Siebschöpfern, kleinere mit Schwebenetzen. Diese Instrumente sind weiter hinten beschrieben. Man erschlafft und tödtet sie wie die Aktinien.

Im Brackwasser kommen kleine Weichpolypen an Pflanzen, Steinen und Holzwerk vor. Um sie zu gewinnen, bringe man Wasserpflanzen in Glashäfen mit Wasser; auch schrape man das Pfahlwerk, die Quaimauern, Steine und Felsen in Flussmündungen ab. Häfen in den Flussmündungen werden oft eine recht gute Ausbeute liefern.

Moosthierchen (Bryozoa).*)

Diese Thiere bilden oft feine Ueberzüge auf Seepflanzen, Muscheln, Steinen und anderen Gegenständen. Manche bilden blattartige Colonien, andere haben die Form von Bäumchen. Es giebt biegsame und harte kalkige Moosthiere. Man wird sie oft mit Polypen zusammen im Schleppnetz finden. Alle zarteren bewahre man mit ihrer Unterlage in gutem Spiritus auf. Nur die grösseren kalkigen Arten eignen sich zum Trocknen, nachdem sie vorher in Süsswasser gelegen. Von den getrockneten Arten conservire man stets kleine Exemplare oder Bruchstücke in starkem Spiritus. Bryozoën kommen auch im süssen Wasser auf Wasserpflanzen und anderen Unterlagen vor.

Schwämme (Spongiae).

Die Schwämme sind festsitzende Thiere, welche von Nichtkennern leicht für Pflanzen gehalten werden. Sie unterscheiden

*) Die Bryozoën stehen ihres vollkommeneren inneren Baues wegen den Würmern näher, als den Polypen und Quallen. In einer praktischen Anweisung zum Sammeln von Seethieren folgen sie am passendsten auf diese.

sich jedoch durch ihre mehr massigen Formen und durch ihre Farbe von den Seepflanzen; sie sind grau, weiss, bräunlich, gelb, roth, blau oder schwärzlich. Sie sitzen an Seepflanzen, an Klippen, auf Steinen, an Holzwerk, auf Muscheln, Schnecken und hartschaligen Krebsen. Manche siedeln sich sogar in den Kalkschalen der Muscheln an und ragen aus den Höhlungen, die sie selbst darin verursachen, nur wenig über die Oberfläche der Muschelschale hervor.

Die flachwohnenden gewinnt man bei Ebbe wie Krebse, Würmer und andere Seethiere; die tiefer lebenden mit Schrapern und Schleppnetzen.

Man bewahrt sie am besten in starkem Spiritus auf. Verschiedene Arten darf man nur dann in ein Gefäss setzen, nachdem man jede besonders eingewickelt hat, damit die mikroskopischen Kalk- oder Kieselkörper der einen Art nicht in die andere gerathen.

Will man sie trocknen, so lege man sie vorher einige Stunden in Süsswasser.

Wurzelfüssler (Rhizopoda).

In dem Sande des Strandes kommen, besonders in wärmeren Gegenden, Schalen von Wurzelfüsslern vor, welche Foraminiferen heissen, weil Poren in der Schale sind. Um sie in dem Sande zu entdecken, bringe man eine Handvoll desselben auf eine dunkle Unterlage. Sie haben die verschiedensten Formen; sie ähneln Schneckenhäusern, Kugeln, Walzen, Scheiben, Sternen und anderen Dingen. Die meisten sind kaum einen oder einige Millimeter gross. Auf Korallenriffen kommen grössere baumförmige Wurzelfüssler von weisser Farbe vor (Carpenteria) und kleinere baumförmige von rother Farbe (Polytrema). Lebendig kriechen sie mittelst Schleimfäden (Sarkodefäden), die aus den Poren der Schale hervorkommen, am Meeresboden auf Pflanzen, Steinen, Polypen und anderen Thieren.

Wenn der Küstensand reich ist an Wurzelfüsslerschalen, so entfernt man durch Siebe die gröberen Theile desselben, trocknet die feine Masse gut und bringt sie dann in Schachteln, Flaschen oder Büchsen.

Viele Arten schwimmen in höheren Wasserschichten und werden mit Schwebnetzen gefangen. Die Schalen der niedergesunkenen bilden einen Hauptbestandtheil des Tiefseemuds (Globigerinen-Mud, Biloculinen-Mud).



Will man Rhizopoden, welche geringere Tiefen bewohnen, lebend beobachten, so bringe man kleine Portionen der heraufgebrachten Masse in Schüsseln oder klare Glashäfen und giesse Seewasser darauf. Nach einiger Zeit werden darin vorhandene Wurzelfüssler an der Oberfläche des Schlammes oder an der Gefässwand erscheinen.

Will man sich die Schalen der Wurzelfüssler aus dem Schlamm verschaffen, so breite man diesen in flachen Gefässen oder auf Papier zum Trocknen aus. Die gut getrocknete Masse wirft man in ein Gefäss, das mit Süsswasser gefüllt ist. Die Schlammtheile sinken unter, aber die Schalen der Wurzelfüssler steigen an die Oberfläche, weil sich ihre Höhlungen beim Trocknen mit Luft anfüllen. Mit einem kleinen Mullnetz oder einem kleinen gestielten Sieb schöpft man sie ab, trocknet sie und bringt sie dann in Röhrengläser oder andere Gefässe. Ebenso kann man auch verfahren mit foraminiferenhaltigem Sande des Strandes.

Bei den Echinodermen habe ich schon mitgetheilt, dass ihre Därme nicht selten Foraminiferenschalen enthalten. Gleiches gilt auch von dem Darme schlammfressender Würmer.

Ausser den kalkschaligen kriechenden Wurzelfüsslern giebt es noch schwimmende, von denen viele Arten Skelete von Kieselsäure in ihrem weichen Körper tragen. Sie heissen Radiolarien. Man fängt sie mit Schwebnetzen wie die Copepoden und kleinen Quallen, bringt sie aus dem Seewasser entweder unmittelbar in starken Spiritus oder in Pikrinschwefelsäure.

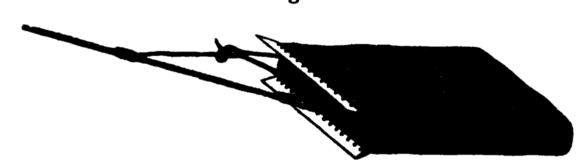
Die untergesunkenen Schalen der Radiolarien bilden einen Hauptbestandtheil des braunen Muds der grössten Meerestiefen (Radiolarien-Mud). Sehr kleine Wurzelfüssler sucht man mit Mikroskopen an Pflanzentheilen und Polypenzweigen oder zwischen Bodenbestandtheilen, wie man Infusorien und andere mikroskopische Thiere aufsucht.

Die Werkzeuge zum Fangen der wirbellosen Seethiere.

Das wichtigste Werkzeug zum Fangen wirbelloser Thiere, die am Meeresboden leben, ist das Schleppnetz. Es besteht aus einem rechteckigen Eisenrahmen, dessen längere Seiten für grössere Tiefen 1 Meter, die kürzeren 25 cm lang genommen werden können. Die Langseiten sind divergirende Schneiden von 5 cm Breite, die Kurzseiten bestehen aus Rundeisen von 2,5 bis 3 cm

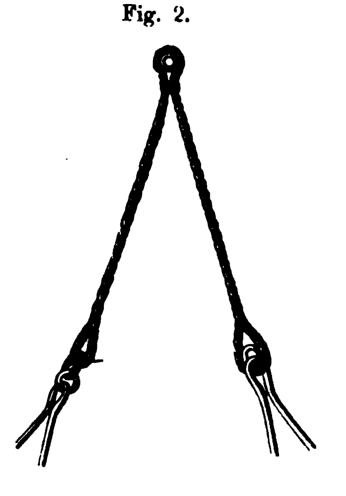
Durchmesser. Für geringere Tiefen ist ein kleines Schleppnetz mit einem gleichseitig dreieckigem Rahmen von 25 cm Seitenlänge zu empfehlen, da für die Anwendung desselben ein kleines Boot mit zwei Mann genügt.

Fig. 1.



An der innern Seite des eisernen Rahmens ist eine Reihe Löcher, eines von dem anderen 1,5 cm weit entfernt. In diesen Löchern und an den seitlichen Rundeisen des Rahmens wird der Netzbeutel durch starkes Netzgarn oder durch dünnen Kupferdraht befestigt. Der Beutel ist ungefähr $1^1/_2$ mal so lang wie breit. Er wird aus grobem Stramin (Canavas), einem zu Stickereien gebrauchten Baumwollengewebe, genäht. Fischernetze, selbst sehr engmaschige, sind dazu weniger passend, weil sie feinen Sand und Schlamm nicht halten. Ein solcher Straminbeutel ist ziemlich dauerhaft, wenn er nach dem Gebrauch immer gut ausgespült und getrocknet wird. Zum Schutz gegen steinigen Grund und gegen zu schwere Füllungen kann man ihn mit einem weitmaschigen dicht anschliessenden Beutel von starkem Netzgarn umgeben. An den runden Seitenstücken des Rahmens sitzen zwei bewegliche Schenkel, welche ungefähr $^3/_4$ so lang sind wie die Schneiden. Das Zugthau wird an einem Schenkel unmittelbar befestigt, mit dem anderen wird es durch eine kurze dünne Leine in Verbindung gesetzt. Bricht diese wenn das Netz hinter einen schweren Stein geräth, so wird es sich in den meisten Fällen leichter aufziehen lassen, als wenn

Fig. 2.

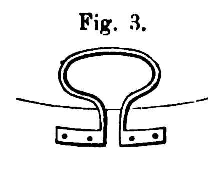


das Zugtau an beiden Schenkeln gleich festliegt. Die ungleiche Befestigung des Tauwerks an den eisernen Schenkeln des Netzrahmens kann auch so geschehen, wie Figur 2 darstellt.

Beim Schleppen auf geringen Tiefen lässt man ungefähr doppelt so viel Tau aus, als die Tiefe beträgt, damit das Netz in den Boden eingreifen kann. Wenn man grössere Tiefen befischt, so ist es zweckmässig, einige Meter vor dem Netz Gewichte von 25 bis zu 100 Pfund zu befestigen. Auf sehr grossen Tiefen kann man dadurch Tau sparen, dass man schwere Gewichte mehrere hundert Meter vor dem Netze anbindet. Diese Gewichte ziehen das Tau fast senkrecht nieder, und wenn das Schiff vorwärts geht, wird das Netz von dem Gewichte fortgezogen.

Auf geringen Tiefen fischt man von einem Boote aus, welches durch Ruder oder Segel langsam fortbewegt wird. Von grösseren Segel- oder Dampfschiffen aus kann nur gefischt werden, wenn sie in ganz langsamer Bewegung sind.

Fig. 3.



Der Inhalt des aufgezogenen Netzes wird entweder mit einem mal in ein flaches Fass entleert oder in kleineren Portionen herausgenommen und sorgfältig durchsucht. Besteht er aus Schlick, feinem Sand, Muschelbrocken oder todten zerfallenen Pflanzen, so muss man Siebe anwenden, um verborgene Thiere blosszulegen. Die käuflichen Haarsiebe sind dazu schon recht brauchbar; besser jedoch sind Siebe von feinem Messingdraht mit zwei Griffen (deren Form Fig. 3 zeigt), welche ein bequemes Auf- und Niedertauchen zum Durchspülen der feinen Grundmassen gestatten. Werden drei Siebe in einander gesetzt, von denen das unterste Oeffnungen von 1 mm Weite hat, das mittlere von 4 mm und das oberste von 8—10 mm, so erhält man die Thiere nach 3 verschiedenen Grössen sortirt. Fischt man bei ruhigem Wetter von einem Boote aus, so können die Siebe im freien Wasser auf- und niedergetaucht werden. Die Siebe in horizontaler Haltung zu drehen, ist unzweckmässig, weil zarte Thiere dadurch gescheuert werden. Auf Schiffen siebt man in flachen Fässern (Baljen).

Aus den Sieben nimmt man die kleineren Thiere mit Hornlöffeln, löffelförmig angeschnittenen Federposen, kleinen Haarpinseln oder mit Pincetten von Neusilber, Messing oder Horn, welche auf See den stählernen vorzuziehen sind.

Einen Theil der nicht gesiebten Bodenmasse bringt man in Schüsseln mit etwas Wasser, um kleinen Thieren Gelegenheit zu geben, aus derselben hervorzukriechen und sich im klaren Wasser zu zeigen.

Zum Fangen von Seesternen, Seeigeln, Korallen, kleinen Krustenthieren u. dgl. sind ausser den Schleppnetzen auch Schwabber sehr geeignet. Man befestigt sie hinten an jeder Seite des Schleppnetzes oder an den Seiten und am Ende von Kurrnetzen, die man, um Fische zu fangen, über den Grund schleppt.

Zum Abkratzen des Pfahlwerks der Häfen, der Quaimauern, der Schiffskiele und der Klippen ist der Schraper, das Fig. 4 abgebildete Instrument, recht zweckmässig. Es besteht aus einer Schneide von 20—25 cm Länge und einem Bogen von 15—18 cm Höhe. Schräg aufwärts von dem höchsten Punkte des Bogens läuft eine Hülse für eine Stange. Am Hinterrande werden Löcher in die Schneide und den Bogen geschlagen, durch welche man einen Straminbeutel anheftet. Dieser Schraper lässt sich auch anwenden, um Muscheln und Würmer auf flachen Gründen auszugraben. Auf Korallenriffen leben Borstenwürmer, deren Borsten schmerzhaft in die Haut eindringen, wenn man sie mit der Hand ergreift. Ich empfehle daher, sie mit einer grossen hölzernen Pincette von 0,50 m Länge aufzunehmen, die auch zum Fangen der

Fig. 4.

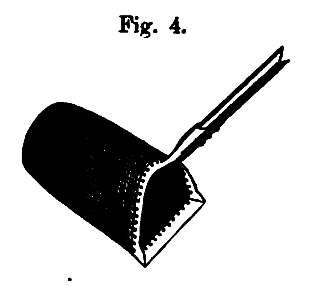
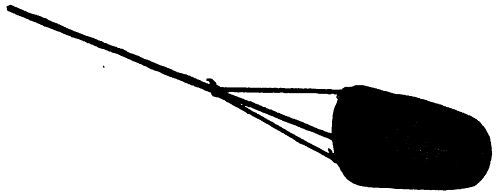


Fig. 5.



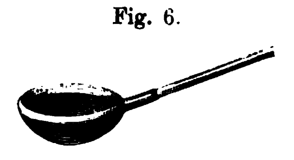
Seeigel, Seewalzen, Krebse, Muscheln und Schnecken sehr zweckmässig ist. Um die gefangenen Thiere lebend an Bord zu bringen, versieht man sich mit einem Flaschenkorbe, worin man Glashäfen, Pickelgläser und ähnliche Gefässe setzt.

Schwimmende Thiere werden mit Schwebnetzen, Fig. 5, gefangen. Diese bestehen aus einem Beutel von Mull oder aus seidenem Mehlbeuteltuch, der an einem Ringe von starkem Messingdraht befestigt ist. Der Ring hat ungefähr 25 cm Durchmesser und der Beutel ist 35—40 cm lang. Von dem Ringe gehen gleichweit von einander drei Aufhängeleinen aus; wo diese zusammenlaufen, wird das Zugtau angesetzt.

Das Schwebnetz darf nur bei ganz langsamer Fahrt des Fahrzeuges ausgehängt werden, weil starker Wasserdruck sowohl das Netz als auch die gefangenen Thiere zerstört. Liegt das Fahrzeug vor Anker, so kann man das Schwebnetz aushängen, sobald das Wasser vorüberströmt. Hat man mehrere Schwebnetze, so hänge man sie an einem Tau, das durch ein Loth beschwert ist, unter einander auf, um nicht bloss an der Oberfläche, sondern auch in tieferen Wasserschichten schwimmende Thiere zu fangen.

Wenn das Schwebnetz 5, 10 oder 15 Minuten im Wasser gewesen ist, zieht man es heraus. Eine Schüssel oder ein Glashafen mit Seewasser steht schon bereit. Der Netzbeutel wird umgestülpt und in diesem Wasser abgespült. Die kleinen gefangenen Thiere hebt man mit einer Glasröhre aus dem Wasser, deren obere Oeffnung man mit einem Finger geschlossen hält, bis das untere Ende über dem einzufangenden Thiere steht. Oeffnet man nun oben, so fährt das Wasser sammt dem Thierchen hinein; schliesst man darauf die obere Oeffnung mit dem Finger wieder zu, so kann man den ganzen Inhalt der Röhre in ein kleines Gefäss (in ein Uhrglas z. B.) übertragen.

Fig. 6.



Schneller gewinnt man die kleinen Thiere, wenn man das Spülwasser der Schwebnetze durch einen kleinen Durchschlag von Mull oder sehr feinem Messingdrahtgewebe giesst, Fig. 6.

Ausser den aufzuhängenden Schwebnetzen wendet man zum Fangen kleiner schwimmender Thiere auch noch Kätscher von Mull an. Sie unterscheiden sich von dem beschriebenen Schwebnetz nur dadurch. dass ihr Ring au einer Stange befestigt ist, mittelst welcher das Netz vom Boot, vom Ufer oder von einer Brücke aus durch das Wasser gezogen werden kann.

Man fische mit Mullnetzen nicht bloss bei Tage, sondern auch am Abend und bei Nacht, da viele Thiere gerade während

der Dunkelheit aus der Tiefe in die Höho steigen, besonders bei ruhigem und warmem Wetter.

Weil zarte Thiere schon durch den geringsten Druck gegen den Netzbeutel verletzt werden, so gebrauche man zum Einfangen von Thieren, die an der Oberfläche schwimmen, auch noch Glasgefässe und durchschlagartige Schöpfer von der Form des Fig. 6 abgebildeten Durchschlags. Sie bestehen aus einem Messingring von 10, 15 oder 20 cm Durchmesser mit Stielhülse und aus einem Boden von Messingdrahtgewebe. Solche Schöpfer sind sehr geeignet, Quallen, Schwimmpolypen, Tunicaten und andere zarte Thiere aus dem Wasser zu heben.

Während der Fahrt kann man kleine Thiere, die in der Oberflächenschicht schwimmen, dadurch fangen, dass man Wasser aufpumpt und in einen Mullbeutel fallen lässt, der in einem Eimer hängt.

Wo das Schiff vor Anker liegt, kann man Aalkörbe oder andere korbförmige Fanggeräthe mit Köder auf den Grund senken, um darin grössere Krebse, Schnecken und Stachelhäuter zu fangen.

Beim Aufziehen des Ankers achte man auf das, was an der Kette und an dem Anker hängt. Auch fange man schwimmende Pflanzen, schwimmendes Holz u. dgl. ein, weil solche Dinge häufig von Thieren besetzt sind.

Um da, wo das Meerwasser ganz klar ist, einen Blick auf den Grund zu thun, kann man ein Geräth anwenden, dessen sich die griechischen Schwammfischer bedienen. Es ist ein Cylinder von Zinkblech, 45 cm lang und 30 cm weit, mit einem Glasboden. Man drückt die untere Hälfte desselben in das Wasser und blickt dann durch das Glas in die Tiefe. Auf diese Weise erhält man Bilder von dem Meeresboden, welche durch die Unruhe der Oberfläche nicht verzerrt werden.

Das Conserviren der wirbellosen Seethiere.

Ehe die Seethiere zur Versendung verpackt werden, muss man sie durch Einlegen in Spiritus entwässern. Dies geschieht am bequemsten in Standgläsern mit weitem Halse und gut eingeschliffenem Glasstöpsel. Zwei cylindrische Standgefässe von 40 cm Höhe und 25 cm Durchmesser, zwei von 30 cm Höhe und 20 cm Durchmesser und 20 Gefässe von 20 cm Höhe bei 15 bis 4 cm herab reichen aus zur Entwässerung einer ziemlich grossen Menge

gleichzeitig gefangener Thiere von verschiedenen Formen und Grössen. Um diese Gefässe sicher zu transportiren, lässt man Kisten für sie anfertigen, in welchen jedes Glas in durchlöcherten Brettern an seinem Platze festgehalten wird. Von den grossen Gläsern kommen nur 4 Stück in eine Kiste, von den kleineren mehr.

Die genügend entwässerten Thiere verpacke man in Blechkisten, übergiesse sie mit 70—80procentigem Spiritus und löthe dann den Deckel luftdicht auf.

Für das Entwässern kleiner Thiere können Röhrengläser mit guten Korkstöpseln dienen, die man in Gestellen mit durchlöcherten Brettern aufstellt. Solche Röhrengläser sind auch sehr empfehlenswerth zur Versendung kleinerer zarter Thiere.

Man rüste sich daher mit einer grösseren Menge solcher Röhrengläser von drei verschiedenen Längen aus, von 10 cm, 15 cm und 20 cm Länge. Die Durchmesser können dabei sehr verschieden sein, etwa von 1 bis 3 cm. Damit der Kork recht fest schliesst, lässt man die Röhren unter der Oeffnung ein wenig verengen (Fig. 7). Die Dicke der Glaswand beträgt ungefähr 1 mm. Ist eine grössere Zahl solcher Röhrengläser mit entwässerten Thieren gefüllt, so kann man sie mit einem weichen Stoffe umwickeln und dicht aneinander in einen Blechkasten legen der zugelöthet wird, nachdem das Zeug mit starkem Spiritus getränkt worden ist. Die Etiketten werden mit Bleistift auf Papier geschrieben und in die Röhrengläser mit eingeschlossen. Will man Thiere in Standgläsern versenden, welche mit Glasstöpseln verschlossen sind, so überbinde man sie mit Schweinsblase, welche vorher in Wasser gelegen hat. Beim Trocknen klebt sie so dicht an, dass sie das Verdunsten des Spiritus verhindert.

Fig. 7.

Conservirungsflüssigkeiten.

Die brauchbarste Conservirungsflüssigkeit ist starker **Weingeist**. Man vermischt ihn nicht mit Wasser, weil alle Wasserthiere sehr viel Wasser enthalten. Setzt man mit einem Mal eine grössere Menge Seethiere in ein beschränktes Maass von Spiritus, so muss man wenigstens nach 12—24 Stunden den durch das Wasser der Thiere sehr gewässerten Weingeist durch neuen stärkeren ersetzen. Schwächer als 60 p. C. darf er nicht werden, wenn die Eingeweide der Thiere nicht verderben sollen.

Zum Messen des Spiritus wendet man die käuflichen Alkoholometer an.

Aus grossen mit Thieren angefüllten Gefässen ziehe man den stark gewässerten Weingeist durch einen Heber von Glas, Blech oder Kautschuk ab, dessen einer Schenkel bis an den Boden des Gefässes reicht, weil gerade am Boden die wasserreichste, schwerste Flüssigkeitsschicht steht. Dringend empfehle ich allen Seethiersammlern, die baldige Entfernung des stark gewässerten Weingeistes und die Ersetzung desselben durch gut conservirenden Weingeist nicht zu versäumen, damit die Weichtheile ihrer Thiere für anatomische und histologische Untersuchungen tauglich bleiben. Sehr wasserreiche weiche Seethiere, wie z. B. Quallen, muss man mehrmals nach einander in neuen unverdünnten Spiritus setzen, wenn sie gut bleiben sollen. Kleinere wirbellose Thiere, wie Polypenstöcke, Quallen, Würmer, Wurm- und Stachelhäuterlarven tödtet und conservirt man zweckmässig, wenn sie ihre Organe in einem kleinen Gefäss mit Seewasser ausgebreitet haben, nach M. Braun mit einer concentrirten Lösung von Quecksilberchlorid (Sublimat), die man siedend auf sie giesst, nachdem man einige Tropfen einer 1 procentigen Lösung von Osmiumsäure hinzu gethan hatte. Nach 5—10 Minuten wird diese Flüssigkeit entfernt und 30 procentiger Alkohol zu den Thieren gesetzt. Alle 1 bis 2 Stunden ersetzt man den schwächeren Alkohol durch stärkeren, bis man die Thiere schliesslich in unverdünntem Spiritus aufbewahrt. Statt des Quecksilberchlorides allein kann auch eine Mischung von diesem mit Essigsäure (zu gleichen Theilen) angewendet werden.

Einige allgemeine Regeln.

Wo Thiere in grossen Schaaren auftreten, wo sie ungewöhnliche Färbungen des Wassers oder das Leuchten des Meeres verursachen, da untersuche man die Temperatur, die Strömung, den Salzgehalt und andere begleitende Erscheinungen.

Man denke niemals: hier brauche ich kein Netz auszuwerfen, denn hier ist doch nichts zu fangen, sondern mache überall, wo sich Zeit und Gelegenheit dazu bietet, einen Versuch.

Man verachte das Unscheinbare nicht; es kann ein sehr seltenes und sehr gesuchtes Thier sein.

Man werfe nichts fort, ehe man nicht sicher überzeugt ist, dass es wirklich werthlos ist.

Wenn viele Exemplare einer Art leicht zu erlangen und gut zu conserviren sind, so nehme man viele mit. Vielleicht ist es eine Art, die noch kein Museum besitzt.

Man schiebe die schriftlichen Aufzeichnungen nicht auf, sondern mache sie während der Beobachtung oder doch sehr bald nachher.

Man bringe an den Thieren oder an ihren Aufbewahrungsgefässen dauerhafte Zettel an, auf denen Ort und Zeit des Fanges vermerkt sind. Pergament ist zu solchen Zetteln sehr geeignet. Wenn die Thiere keinen Ursprungszettel haben, so sind sie weniger werth.

Man conservire und verpacke mit grosser Sorgfalt, damit die Arbeit des Sammelns nicht umsonst gewesen ist, wenn die Thiere zu Hause ankommen. Die trocknen schütze man vor Feuchtigkeit und Insectenfrass; die in Weingeist conservirten vor Verwässerung und Verdunstung des Weingeistes und vor dem Bruch der Gefässe. Alle farbigen Thiere schütze man vor Licht.

Die Fanggeräthe bewahre man nach dem Gebrauche rein und trocken auf.

Gliederthiere.

Von

A. Gerstaecker.

Man fasst unter diesem Namen diejenigen Thiere zusammen, welche gemeinhin als Insecten (Käfer, Schmetterlinge, Heuschrecken, Libellen, Bienen, Wespen, Fliegen u. A.), Spinnen, Skorpione, Krebs- oder Krustenthiere, Asseln, Tausendfüsse (Scolopender) u. s. w. bezeichnet werden, und welche darin mit einander übereinstimmen, dass ihre bald nachgiebige, bald mehr erhärtete und selbst bis zur Brüchigkeit starre Körperhaut (als äusseres oder Hautskelet bezeichnet) eine durch quer gegen die Längsaxe gerichtete Einkerbungen hervorgerufene Gliederung wahrnehmen lässt, so dass der Körper äusserlich aus einer grösseren Anzahl aufeinander folgender Ringe (Segmente) zu bestehen scheint. Diese Ringe können in sehr grosser (bis 100 und darüber), wie bei den Tausendfüsslern, oder in ungleich geringerer Anzahl (13 oder weniger), wie bei den meisten Insecten, vorhanden und ebenso oft an allen Theilen des Körpers von annähernd gleicher Form und Grösse, wie in beider Hinsicht sehr verschieden gestaltet sein. Im letzteren Fall verschmelzen sehr häufig je mehrere aufeinanderfolgende dieser Ringe zu mehr oder weniger deutlich geschiedenen, d. h. durch tiefere Einkerbungen von einander getrennten Körperabschnitten, von denen man z. B. bei jedem Insect den vordersten, welcher mit den Augen und Fühlhörnern versehen ist, den Kopf, den mittleren, welcher unterhalb die drei Beinpaare und oberhalb (in der Regel) die Flügel trägt, den Brustkasten (Thorax), den hintersten endlich, welcher die Gliederung am deutlichsten zur Schau trägt, den Hinterleib

(Bauch) nennt. Bei den Spinnen werden durch Verschmelzung mehrerer solcher Körperringe nur zwei Hauptabschnitte: ein vorderer, mit Beinen versehener (Brustkasten) und ein hinterer, derselben entbehrender hergestellt; bei den Skorpionen dagegen lässt der zweite dieser Abschnitte die ihn zusammensetzenden Körperringe noch deutlich erkennen, doch sind sie hier durch verschiedene Breite (Rumpf- und Schwanztheil) unterschieden. Bei einem Krebs (z. B. dem Flusskrebs) existiren zwei ähnliche Hauptabschnitte, an deren vorderem (Brustpanzer) die Einzelringe mit einander verschmolzen sind, während sie an dem hinteren (Krebsschwanz) getrennt geblieben sind.

Gliederthiere finden sich überall, so weit organisches Leben überhaupt reicht, und zwar sowohl der Arten- wie der Individuenzahl nach ungleich häufiger als irgend eine andere Abtheilung des Thierreiches vertreten; sie erstrecken sich durch alle Zonen hindurch bis zum äussersten Norden, in verticaler Richtung bis auf die höchsten Gipfel der Gebirge (in Europa bis über 9000', in den Tropen noch bei weitem höher) und bis in sehr beträchtliche Tiefen des Meeres (Krebsthiere). Auch unter den dem Festlande eigenthümlichen giebt es zahlreiche, welche stehendes und fliessendes Wasser bewohnen.

Die, wie es scheint, unerschöpfliche Zahl der theils ansehnlich grossen, theils bis zu mikroskopischer Kleinheit herabgehenden Gliederthiere — man kennt deren bereits gegenwärtig mindestens 300,000 Arten, also mehr denn zehnmal so viel als Wirbelthiere — lässt es selbst für den praktischen Zweck des Sammelns wünschenswerth, ja zur Orientirung unentbehrlich erscheinen, dieselben nach bestimmten äusseren Körpermerkmalen in systematische Abtheilungen höheren und niederen Ranges (Classen, Ordnungen, Familien u. s. w.) zu zerlegen. Solcher hat man zunächst nach den natürlichen Verwandtschaften der Einzelformen vier, mit dem Namen der „Classen" belegt, abgesondert:

Classe 1. Insecten (Insecta, Hexapoda). Körper mehr oder weniger deutlich dreitheilig, aus Kopf, Brustkasten (Thorax) und Hinterleib bestehend. Der Kopf mit zwei seitlichen Netzaugen (häufig auch mit drei kleinen Punkt- oder Scheitelaugen), zwei Fühlhörnern (von sehr verschiedener Gestalt und Grösse) und mit Fress- oder Saugwerkzeugen (als Mundtheile, Kiefer, Zunge, Saugrüssel u. s. w. bezeichnet) versehen. Am Brustkasten unterhalb stets drei Beinpaare, oberhalb

ausserdem sehr allgemein zwei Flügelpaare (zuweilen beide, zuweilen das hintere fehlend; das vordere in vielen Fällen zu harten, hornigen Deckschilden: Flügeldecken, Elytra umgestaltet) beweglich eingelenkt. Am Hinterleib niemals Beinpaare, wohl aber häufig faden-, zangen- oder säbelförmige Anhängsel an der äussersten Spitze, besonders zum Ablegen der Eier (seitens der Weibchen) dienend. (Diese Charakteristik bezieht sich nur auf die ausgebildeten [d. h. fortpflanzungsfähigen] Insecten, während bei den Larven [Maden, Raupen] stets die Flügel fehlen, der Körper häufig nicht dreitheilig, sondern linear und gleichmässig geringelt erscheint, und die Beine ebensowohl ganz fehlen wie zu mehr als drei Paaren vorhanden sein können.)

Classe 2. Spinnenthiere (Arachnoidea). Körper nur zweitheilig oder (Milben) selbst ungetheilt. Der vordere Abschnitt (Cephalothorax, d. h. dem Kopf und Thorax der Insecten entsprechend) stets nur mit einfachen (Punkt-)Augen in verschiedener Zahl versehen, der Fühlhörner entbehrend. An seiner Unterseite sind ausser Kiefern und Tastern vier Beinpaare beweglich eingelenkt; Flügel, wie bei den folgenden zwei Classen, stets fehlend. Der hintere Abschnitt (Bauch, Abdomen) bald sackförmig ungegliedert (Spinnen), bald gegliedert und dann zuweilen (Skorpione) schwanzförmig verlängert. — Ausser den allgemein als „Spinnen" bekannten Gliederthieren gehören hierzu die Skorpione, die Geisselskorpione (Taranteln), die Schneiderspinnen („Schneider"), die Milben, Zecken u. A.

Classe 3. Krebs- oder Krustenthiere (Crustacea). Körper entweder deutlich zweitheilig (wie beim Flusskrebs, Hummer u. A.) und dann aus einem ungegliederten Brustpanzer (Cephalothorax) und einem darauf folgenden, gegliederten Schwanztheil (Postabdomen) zusammengesetzt, oder (wie bei den Kellerasseln) aus einem Kopftheil und meist dreizehn auf ihn folgenden, fast gleich langen Körperringen bestehend. In beiden Fällen an allen Körperabschnitten (resp. Körperringen) unterhalb Beine eingelenkt, diese jedoch im Bereich der vorderen Hälfte grösser (Wandelbeine) und von denjenigen der hinteren auch in der Form verschieden. Am Kopftheil oder dem ihm entsprechenden Vorderende des Brustpanzers zwei seitliche (zuweilen auf beweglichen Stielen sitzende)

Netzaugen und zwei Paar Fühlhörner. — Die meisten (mit Ausnahme vieler Asseln) im Wasser lebend und daher mit Kiemen athmend. Es gehören zu dieser Classe ausser den eigentlichen Süsswasser- und Seekrebsen (Krabben, Taschenkrebse, Einsiedlerkrebse, Hummer, Langusten, Garneelen u. s. w.) die Flohkrebse, die Asseln; ausserdem aber zahlreiche, bis zu mikroskopischer Kleinheit herabgehende See- und Süsswasserthierchen, wie die Hüpferlinge (Cyclops), Wasserflöhe (Daphnia) u. A.

Classe 4. Tausendfüssler (Myriopoda). Körper lang gestreckt, linear, aus einem Kopf und zahlreichen (zu 16, 20 bis 80 und selbst über 150 vorhandenen) fast gleichartigen Körperringen bestehend, von denen jeder entweder ein oder zwei Beinpaare trägt. Am Kopfe ein Paar Fühler und meist zwei zusammengesetzte Augen oder Gruppen von Punktaugen. — Sie leben sämmtlich auf dem Lande. Die bekanntesten Formen sind die flachgedrückten Scolopendren und die drehrunden (cylindrischen) Tausendfüsse (Julus).

1. Die Insecten.

An ihrem zweiten Körperabschnitt (Brustkasten, Thorax) lassen sich drei Segmente nachweisen, von denen bei aller Verschiedenheit in Form und Grösse das vorderste (Prothorax) stets nur das erste Beinpaar, das mittere und hintere (Meso- und Metathorax) je ein Bein- und ein Flügelpaar tragen. Am Mesothorax sind die Vorder-, am Metathorax die Hinterflügel eingelenkt.

Man theilt die Insecten gegenwärtig allgemein in sieben Ordnungen, welche einerseits auf die Verschiedenheiten in der Mundbildung, andrerseits auf die Art der Entwickelung (Metamorphose) begründet sind. In ersterer Beziehung ist es allgemein bekannt, dass es neben kauenden (beissenden) Insecten, wie Käfer, Heuschrecken u. s. w. auch saugende giebt, welche, wie z. B. die Schmetterlinge, Fliegen, Wanzen u. A. sich nur von flüssigen Substanzen (Blüthensaft, Blut) ernähren. Bei beiden Kategorien finden sich zwar die zur Nahrungsaufnahme dienenden Mundwerkzeuge in gleicher Zahl (sechs) und in ähnlicher gegenseitiger Lage vor; sie sind aber, ihrer verschiedenen Function entsprechend, in ihrer Form sehr auffallend von einander verschieden. In Bezug auf die Entwickelung der Insecten verdient

erwähnt zu werden, dass die Mehrzahl in einer Form aus dem Ei hervorgeht, welche von derjenigen des ausgebildeten (fortpflanzungsfähigen) Individuums total verschieden ist und zur Umwandlung in letzteres eines Durchgangsstadiums (Puppe) bedarf. Diese erste (Jugend-) Form wird als „Larve“ bezeichnet und ist Jedem von den Schmetterlingen, wo sie gewöhnlich Raupe genannt wird, hinreichend bekannt. Eine solche formell verschiedene Larve, welche sich nach Erlangung ihrer vollen Grösse verpuppt, besitzen nun ausser den Schmetterlingen auch die Käfer, Fliegen, Bienen, Wespen u. A., welche man aus diesem Grunde als Insecten mit Verwandlung (Metamorphose), Insecta metabola zusammenfasst. Ihnen gegenüber stehen die ametabolen Insecten, bei welchen eine derartige Verwandlung insofern fehlt, als das Individuum aus dem Ei sogleich in einer dem erwachsenen ähnlichen oder fast übereinstimmenden Form hervorgeht, nur dass es noch der Flügel und der Fortpflanzungsorgane entbehrt. Zu dieser Abtheilung gehören alle Wanzen, Cicaden, Heuschrecken, Grillen, Schaben, Libellen und Verwandte.

Uebersicht der Insecten-Ordnungen.

A. Kauende Insecten.

a) Ohne Metamorphose (ametabole).

1. Ordnung. Geradflügler (Orthoptera). Sie sind in ihrer Körperform und in der Bildung ihrer Flügel sehr schwankend. Letztere sind entweder zu beiden Paaren dünnhäutig und durchsichtig (Libellen und Eintagsfliegen: Ephemera) oder es sind die vorderen in lederartige oder hornige Deckflügel umgewandelt, welche sich dann im Zustand der Ruhe den häutigen und faltbaren Hinterflügeln, so wie dem Hinterkörper auflegen (Heuschrecken, Grillen, Schaben). Ausserdem gehören dieser Ordnung aber auch verschiedene, zeitlebens ungeflügelte Formen, z. B. die Silberfischchen (Lepisma), Springschwänze (Podura) u. A. an.

b) Mit Metamorphose (metabole).

2. Ordnung. Netzflügler (Neuroptera). Vorder- und Hinterflügel dünnhäutig, meist mit einem reichen Adernetz durchzogen, die hinteren zuweilen grösser und dann faltbar. Erster Ring des Mittelleibes (Prothorax) frei beweglich. — Larven mit drei Beinpaaren, theils mit saugenden, theils mit beissenden Mundtheilen; die einen auf dem Lande, die

anderen im Wasser lebend. — Es gehören hierher von allgemein bekannten Insecten: der Ameisenlöwe (Myrmeleon), die Florfliegen (Chrysopa), die Skorpionsfliegen (Panorpa) und die Köcherfliegen (Phryganea).

3. Ordnung. Käfer (Coleoptera). Anstatt der Vorderflügel sind harte, hornige Flügeldecken (Elytra) vorhanden, welche dem Hinterkörper fest aufliegen und ihn seitlich sogar umfassen; dieselben stossen in der Mittellinie meist unter einer geraden Naht zusammen, an welcher sie zuweilen selbst mit einander verwachsen sind. Nicht selten sind sie mehr oder weniger verkürzt und lassen dann einen Theil des Hinterkörpers frei hervortreten. Die Hinterflügel, welche hier die alleinigen Flugorgane sind, liegen im Zustand der Ruhe unter den Flügeldecken verborgen; wegen ihres grösseren Umfanges falten sie sich in doppelter Richtung, nach der Länge und Quere (gegenläufig) zusammen. Der erste Ring des Mittelleibes (Prothorax) an den folgenden frei beweglich und von grossem Umfang. — Larven mit drei, zuweilen verkümmerten Beinpaaren.

4. Ordnung. Hautflügler (Hymenoptera). Vorder- und Hinterflügel dünnhäutig, durchsichtig, von wenigen Adern durchzogen, die hinteren stets viel kürzer als die vorderen an welche sie sich durch eine Reihe feiner Häkchen anheften können. Mundtheile zwar durchweg beissend, theilweise jedoch stark rüsselförmig verlängert (Bienen). Erster Ring des Mittelleibes (Prothorax) sehr kurz, ringförmig und häufig mit dem zweiten oberhalb fest verwachsen. Hinterleib mit dem Mittelleib meist durch einen dünnen Stiel verbunden (dann sehr frei beweglich), seltener mit breiter Basis ansitzend. — Larven der Mehrzahl nach madenförmig, ohne Beine; diejenigen der Blattwespen raupenförmig, mit neun bis elf Beinpaaren (Afterraupen). — Zu dieser Ordnung gehören Bienen, Wespen, Grab- und Wegewespen, Goldwespen, Schlupfwespen, Ameisen, Gall- und Blattwespen.

B. Saugende Insecten.

a) Mit Metamorphose (metabole).

5. Ordnung. Schmetterlinge (Lepidoptera). Vorder- und Hinterflügel häutig, dicht mit farbigen, schuppenförmigen Haargebilden bedeckt, die hinteren fast durchweg beträcht-

lich kürzer, nicht selten aber breiter als die vorderen. Der Saugrüssel nach Art einer Uhrfeder spiralig aufgerollt, seitlich von grossen, buschigen Tastern eingefasst. — Larven (Raupen) in der Regel mit acht, zuweilen (Spanner) nur mit fünf Beinpaaren versehen.

6. Ordnung. Zweiflügler (Diptera). Von den beiden Flügelpaaren nur das vordere ausgebildet, dieses dünnhäutig, durchsichtig; anstatt der Hinterflügel ein Paar kleiner, klöppelförmiger Organe (Schwinger, Halteres). Am Brustkasten alle drei Ringe fest mit einander verschmolzen. Saugrüssel gerade hervorstehend (nicht aufgerollt), faden-, dolchförmig oder in zwei schwammige Lippen endigend. — Larven madenförmig, beinlos. — Ausser den Fliegen, Mücken u. a. können dieser Ordnung auch die Flöhe zugerechnet werden.

b) Ohne Metamorphose (ametabole).

7. Ordnung. Halbflügler (Hemiptera). Saugrüssel aus einer teleskopartig gegliederten Röhre, in welcher sich vier feine, hervorstreckbare Borsten finden, bestehend. Vorderflügel bald (Wanzen) zur Hälfte oder darüber verhornt (Hemelytra) und dann den Hinterflügeln und dem Körper flach aufliegend, bald (Cicaden u. A.) gleich den hinteren häutig oder lederartig und dann gegen den Körper schräg ansteigend. — Zu dieser Ordnung gehören ausser Kraut-, Baum-, Mord- und Wasserwanzen auch die Singcicaden, die Zirpen, die Laternenträger, die Blatt- und Schildläuse; auch können ihr die eigentlichen (parasitischen) Läuse angeschlossen werden.

Geographische Verbreitung, Artenzahl.

Die für die Gliederthiere im Allgemeinen angegebene weite Verbreitung in horizontaler und verticaler Richtung gilt ganz besonders für die schon durch ihr Flugvermögen bevorzugten und zu einer ausgiebigen Ortsveränderung befähigten Insecten. Sie reichen erfahrungsgemäss nach beiden Richtungen hin bis an die äussersten Grenzen der spärlichsten und unscheinbarsten Vegetation, ja sogar noch über dieselben hinaus. Dass sie sich gegen die Pole hin und bei bedeutender verticaler Erhebung auf eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Arten beschränken, ist ebenso bekannt, als dass sie daselbst in um so zahlreicheren Individuen auftreten und dass ihre Erscheinungszeit sich oft nur

auf einige Wochen, ja bei gewissen Arten selbst nur auf wenige Tage ausdehnt. Ihr grösserer Reichthum, ihre erhöhte Mannigfaltigkeit in Form, Grösse, Intensität der Färbung u. s. w. wird einerseits durch die Zunahme der mittleren Jahrestemperatur, andrerseits durch die Beschaffenheit des Terrains, seinen Boden. Wasserreichthum, die Fülle seiner Vegetation u. s. w. bedingt. Schon für Europa, dessen bekannte Insectenarten sich auf 60 bis 65,000 belaufen, kann man als die Durchschnittszahl einer mässig begünstigten Localität etwa 20,000 Arten annehmen; die besonders bevorzugten der Tropen (Westafrika, Ostindien, Sundainseln, Südamerika) sind aller Wahrscheinlichkeit nach mindestens um die Hälfte reicher. Dass bei allen Sammlungen, welche nicht von einer und derselben Station herrühren, sondern auf einer in der Fortbewegung begriffenen Expedition veranstaltet werden, eine möglichst genaue Angabe des Fundorts nach Längs- und Breitegraden von Belang und daher erwünscht ist, bedarf kaum der Erwähnung. Von ebenso grossem Interesse ist aber auch die verticale Erhebung, besonders wenn sie beträchtlich und mit einer merklichen oder auffallenden Modification des Pflanzenbestandes verbunden ist. Gerade aus den Tropengegenden liegen hierüber nur sehr spärliche Nachrichten vor; in den wenigen Fällen, wo sie gegeben worden sind, lässt sich aber ein nicht minder auffallender Unterschied zwischen dem faunistischen Charakter der Ebene (Niederungen) und des Gebirgsterrains erkennen, als er in Europa seit langer Zeit bekannt und hervorgehoben worden ist.

Erscheinungszeit, Vorkommen, Aufenthaltsorte.

Mit der allmählichen Zunahme der mittleren Jahrestemperatur gewinnt die Erscheinungszeit der Insecten beträchtlich an Ausdehnung. Schon im mittleren Europa beschränkt sich ihr Verborgensein — denn von einem gänzlichen Fehlen kann überhaupt zu keiner Jahreszeit die Rede sein — nur auf zwei bis drei Monate, in besonders milden Wintern selbst nur auf Wochen. Zum Theil hängt dies von einer verhältnissmässig langen Lebensdauer des Individuums, zum Theil von dem Auftreten einer und derselben Art in mehreren Generationen, in noch weiterer Ausdehnung aber davon ab, dass die einzelnen Arten sich in ihrem Auftreten auf verschiedene Jahreszeiten vertheilen, dass mithin die eine von der anderen abgelöst wird. Es kann kaum zweifelhaft sein, dass in diesen Beziehungen die einzelnen Gegenden mehr oder

weniger auffallende Verschiedenheiten zeigen werden, welche zu ermitteln der Nachforschung des betreffenden Sammlers überlassen bleiben muss; in jedem Fall hat er den Versuch zu machen, auch während der sogenannten „todten Saison“ diese Thiere in ihren Schlupfwinkeln aufzufinden. In den Tropengegenden beginnt bekanntlich mit dem Eintritt der Regenzeit das Wiedererwachen der vorher schlummernden Natur und mit ihm auch das regere Insectenleben, welches sich um diese Zeit zu immer grösserer Fülle entwickelt.

Wie zu allen Jahreszeiten, so giebt es auch zu allen Tageszeiten Insecten, d. h. es verlassen gewisse Arten zu den verschiedensten Stunden des Tages, des Abends und der Nacht ihre Schlupfwinkel, um ihren Flug anzutreten und mit diesem ihrer Nahrung und ihrer Fortpflanzung nachzugehen. Die grosse Mehrzahl wird allerdings durch das Tageslicht und die mit demselben verbundene höhere Temperatur zu einem regeren Treiben angelockt, daher in den gemässigten Zonen sonnenhelle, warme und windstille Tage und an diesen wieder die Mittagszeit eine reichere Ausbeute gewähren; indessen auch die Nachmittags- und Abendstunden, ja sogar die Dämmerung und die Nachtzeit haben ihre besonderen Arten, welche während dieser entweder vorwiegend oder sogar ausschliesslich in Thätigkeit versetzt werden. Ganz allgemein üben Witterungsverhältnisse, insbesondere grosse Hitze und Trockenheit, auf der anderen Seite Feuchtigkeit, Gewitter u. s. w. auf das Erscheinen der Insecten einen bemerkbaren Einfluss. Ausnahmsweise heisse und schwüle Tage veranlassen selbst solche Arten, welche sonst Licht und Wärme lieben und durch diese zum Aufsuchen der Blüthen, des Baumsaftes, der Excremente oder anderer ihnen Nahrung gewährender Objecte angeregt werden, zur Ruhe, zum Aufsuchen schattiger und kühler Verstecke, welche sie gegen ihre sonstige Gewohnheit dann erst bei grösserer Kühlung, nach einem erfrischenden Regen u. s. w. verlassen. Bienen, Wespen, Tagfalter, Fliegen, die mit intensiven, besonders metallischen Farben geschmückten Käfer u. A. gehen besonders dem Sonnenlicht nach und tummeln sich gerade bei hoher Temperatur mit besonderer Vorliebe auf Blüthen, Gesträusch, an Bäumen, Klafterholz u. s. w. herum. Mit einem unscheinbaren, düsteren (dunkelbraunen oder schwärzlichen) Colorit ist in den meisten Fällen eine verborgene oder nächtliche Lebensweise verbunden; die Dungkäfer, die Abendfalter (Schwärmer, Sphingidae) beginnen ihren

Flug meist erst in der Dämmerung, die Eintagsfliegen (Ephemera), die Mücken, Ameisen u. A. führen ihre gemeinsamen Tänze besonders am Abend aus, die Nachtfalter (Bombycidae, Noctuina), die Leuchtkäfer (Lampyris) werden geradezu erst durch die Dunkelheit aus ihren Verstecken hervorgelockt.

Eine grosse Anzahl von Insecten zieht während der Tagesstunden schon durch ihren oft lebhaften und anhaltenden Flug von selbst die Aufmerksamkeit des Sammlers auf sich; daher ihnen nicht erst besonders nachgespürt zu werden braucht. Durchschnittlich sind solche Arten jedoch die häufigsten des jedesmaligen Terrains, daher auch meist schon von Anderen gesammelt, zur Genüge bekannt und in den Sammlungen vertreten. Die Menge der Individuen, die stete Wiederkehr derselben an den verschiedensten Orten des von ihm durchforschten Terrains wird dem Sammler leicht die Ueberzeugung gewähren, dass es sich bei einer solchen Art nicht um etwas besonders Seltenes und Wünschenswerthes handelt. Seltenere und daher werthvollere treten in der Regel entweder nur local oder sparsam, oft sogar nur in vereinzelten Individuen auf; immerhin kann es jedoch ein glücklicher Zufall mit sich bringen, dass man auch seltene oder selbst noch ganz unbekannte Arten in grosser Individuenzahl beisammen trifft, wie das z. B. bei Bockkäfern (Cerambyx) und Prachtkäfern (Buprestis), welche aus einem und demselben Baumstamme ausgeschlüpt sind, bei Schmetterlingen, deren Raupen gesellig leben, u. A. nicht selten vorkommt. Ist das Land, in welchem gesammelt wird, ein bis dahin überhaupt noch nicht betretenes und durchforschtes, so ist selbstverständlich jede Art, welche sich darbietet, von Interesse; die weniger verbreiteten und selteneren verdienen aber auch hier (für den Fall der Raumbeschränkung) den Vorzug.

Da es sich bei der naturgeschichtlichen Erforschung eines Landes oder eines engeren Gebietes nicht bloss darum handelt die sich unmittelbar der Beobachtung darbietenden Naturobjecte einzusammeln, in dem vorliegenden Fall also die häufigsten Insecten obenhin abzuschöpfen, so wird ein rationelles Sammeln darin zu bestehen haben, dass man für die einzelnen Arten die Bedingungen ihres Vorkommens zu ermitteln sucht. Die eine Art bewohnt sumpfiges, die andere trockenes Terrain, diese den Wald, jene mehr Lichtungen, Felder oder Gärten, je nachdem sie durch ihre Lebensweise auf Feuchtigkeit, Licht, Wärme,

Schatten u. s. w. angewiesen ist. Besonders ist es aber die Nahrung und die Sorge für die Nachkommenschaft, welche einen Anhalt für das Auffinden der selteneren Arten gewährt. Findet man z. B., dass die Blüthen bestimmter Krautpflanzen, Sträucher und Bäume durch ihren Geruch, ihren Blüthenstaub u. s. w. eine besondere Anziehungskraft auf Insecten ausüben, wie es im Inlande z. B. von den Weidenkätzchen, von den Blüthen des Crataegus, vieler Labiaten, Borragineen u. A. bekannt ist, so wird man solche Blüthen immer wieder von Neuem aufzusuchen und zu beobachten haben und kann sicher sein, an denselben auf die Dauer eine reiche Ausbeute zu machen. Die seltneren Schmetterlinge, Fliegen, Bienen, Grabwespen gehen dem Nektar derselben mit ebenso grosser Vorliebe nach, wie viele auf Blüthennahrung angewiesene Käfer (Cetonien, Bockkäfer, Rüsselkäfer u. A.), die Antheren benagen. Eine ganz analoge Anziehungskraft und zwar fast auf dieselben oder nahe verwandte Insecten übt der ausfliessende Saft vieler Bäume aus; ein öfter wiederholter Besuch solcher wird gleichfalls immer wieder neue Individuen — ausser den genannten Käfergattungen auch die besonders geschätzten Hirschkäfer (Lucanus) — antreffen lassen, da dieselben durch den Geruch des Saftes aus ziemlich weiter Ferne herbeigelockt werden und solche Bäume daher zu ihrem Versammlungsort wählen. Ist es in diesen beiden Fällen die Nahrung, welche die betreffenden Insecten anzieht, so ist es in anderen die ihnen gebotene Gelegenheit, ihrer Nachkommenschaft ein Unterkommen zu sichern. Dies ist z. B. mit dem Dung, besonders der Hufthiere und des Menschen, der Fall, welcher ausser zahlreichen Käfern (Scarabaeus, Copris, Onthophagus, Hister) auch viele Fliegen, Schmetterlinge u. A. durch seinen Geruch anlockt, ihnen selbst zur Speise dient, von den meisten aufgesucht wird, um die Eier (seitens der Weibchen) in denselben abzusetzen; ferner mit den Cadavern der verschiedensten Wirbelthiere (Säugethiere, Vögel), welche zu demselben Zwecke von Aaskäfern (Necrophorus, Silpha, Staphylinen u. s. w.), verschiedenen Fliegen u. A. sehr bald ausgekundschaftet werden. Sind ferner in Waldungen Holzschläge angelegt worden, so lockt der aussickernde Saft der niedergelegten Stämme und der stehen gebliebenen Stümpfe viele Insecten gleichfalls zur Unterbringung ihrer Brut an. Ausserdem lassen sich aber auf die Stämme, nachdem sie getrocknet und aufgeklaftert worden sind, und zwar besonders, wenn sie von der Sonne be-

schienen werden, gerade die seltensten und gesuchtesten Insecten, als welche besonders die Prachtkäfer (Buprestis), die Bockkäfer (Cerambyx), manche Rüsselkäfer (Anthribus), die Raubfliegen (Asilus, Laphria), Holzwespen (Sirex), grosse Schlupfwespen (Pimpla, Ephialtes) u. A. zu nennen sind, mit besonderer Vorliebe nieder und sind daher hier öfters in grösserer Individuenzahl zu fangen. Da es gerade von den genannten Insectengattungen zahlreiche Arten giebt, welche zu verschiedenen Jahreszeiten auftreten, sich zum Theil also ablösen, so ist ein öfterer und auf längere Zeit ausgedehnter Besuch solcher Holzschläge anzuempfehlen. Ein Gleiches, wie von den niedergelegten Stämmen, gilt auch für das aus ihnen geschnittene und zu Blockhäusern, Zäunen u. s. w. verarbeitete Holz, welches begreiflicherweise und erfahrungsgemäss dieselbe Anziehungskraft auf die genannten Insecten ausübt.

Einer besonderen Beachtung sind fernern alle Baumstämme zu empfehlen, welche zum Theil ihrer Rinde beraubt sind oder bei welchen das Absterben bereits sich auf das blossgelegte Holz fortgepflanzt und in diesem Risse, Höhlungen u. s. w. zu Wege gebracht hat. In den meisten Fällen wird man an solchen beschädigten Stellen mehr oder weniger deutliche Eingriffe von Insecten, in Form von Ausnagungen, Bohrlöchern u. dgl. wahrnehmen, oder es stehen solche, falls sie noch fehlen, in naher Aussicht. Zuweilen gelingt es, von dem morschen Stamm die Rinde oder einzelne, bereits abgestorbene Theile des Holzes loszulösen und auf diese Art den Urheber des Schadens entweder noch im Stadium der Larve oder schon des ausgebildeten Insectes (besonders Käfer) zu entdecken. Als solche sind besonders Hirschkäfer (Lucanus), Nashornkäfer (Dynastes, Oryctes), die Gattungen Cetonia, Trichius, Euchirus und Passalus, zahlreiche Bockkäfer (Cerambyx), Rüsselkäfer (Curculio), Borkenkäfer (Bostrichus), Bast- und Rindenkäfer (Elater, Nitidula, Platysoma, Colydium u. A.), Prachtkäfer (Buprestis) u. s. w. zu erwähnen. Da auch diese Käfer sich aus dem Holze erst nach und nach entwickeln, zum Theil auch zu verschiedenen Tageszeiten — viele Bockkäfer z. B. nur gegen Abend aus ihren Verstecken im Baume hervorkommen, so ist eine Ausbeutung der ganzen Einwohnerschaft nur durch öfter wiederholte Nachforschungen zu erreichen. — Endlich wäre von vegetabilischen Fundorten noch besonders der Pilze und Baumschwämme zu erwähnen, welche gleichfalls zahlreiche Insecten, besonders wieder Käfer (Staphylinen, Dorcatoma, Myceto-

phagus, Orchesia, Scaphidium, viele Heteromeren u. A.) in sich beherbergen und, um sich ihrer Einwohner mit grösserer Sicherheit zu bemächtigten, am besten in einem Sack ausgeschüttelt oder mitgenommen und bei der Rückkehr auseinandergebrochen oder zerschnitten werden.

Eine Eigenthümlichkeit vieler Insecten besteht darin, dass sie sich gern und selbst gewohnheitsmässig in die Gesellschaft anderer, besonders in grossen Colonien oder Staaten lebender begeben. Als solche Staaten bildenden Insecten sind besonders die Termiten, die Ameisen, die Wespen und manche Bienen (Honigbienen, Hummeln) bekannt. Fast alle in solchen Bauten oder Nestern als Gäste lebenden Insecten, welche dem grösseren Theil nach den Käfern, sonst aber auch den Zweiflüglern, Hautflügern und Netzflüglern (Mantispa in Wespennestern) angehören, sind ebenso interessant als bis jetzt selten und geschätzt. Vor allen sind als Gäste der Ameisen die merkwürdigen Paussusarten, Käfer von 2—6 Lin. Länge, von meist kastanienbrauner Färbung, mit auffallend geformten, keulenförmigen Fühlhörnern, abgestutzten Flügeldecken und messerartig flachgedrückten Beinen zu erwähnen. Neben ihnen die viel kleineren, aber sehr zierlich gestalteten Pselaphiden, Claviger, Scydmaenus und Verwandte, ebenso viele durch ihre kurzen Flügeldecken kenntlichen Staphylinen. Es lassen sich diese Käfer entweder durch Aussieben (siehe unten Sammeln) oder dadurch aus der Ameisencolonie mit leichter Mühe erhalten, dass man, besonders nach eingetretenem Regen, flache Steine oder Holzstücke (Bretter) in den Ameisenhaufen oberflächlich hinein-, resp. auf denselben legt und dieselben nach Verlauf mehrerer Stunden oder eines Tages wieder heraushebt. Es sitzen dann diese Käferchen, falls solche unter den Ameisen vorhanden sind, an der unteren Seite der Steine oder Bretter. — Bei Eröffnung und Untersuchung von Termitenbauten ist gleichfalls auf dergleichen, bis jetzt noch wenig bekannte Gäste zu achten; bei Wespennestern würde es zu ihrem Auffinden einer Ausräucherung und Tödtung der (stechlustigen) Besitzer des Nestes bedürfen.

Von denjenigen Insecten, deren Thätigkeit erst mit einbrechender Nacht beginnt, welche sich dagegen den Tag über verborgen halten, können viele in ihren Schlupfwinkeln aufgesucht und in diesem bei Tage oft sogar in grösserer Anzahl und mit leichterer Mühe gesammelt werden. Ausser gewissen Geradflüglern,

besonders Schaben (Blatta) und Gespenstheuschrecken (Phasma), Halbflüglern (Rindenwanzen) u. A. gehören hierher ganz besonders zahlreiche Käfer, unter welchen vor Allem die (meist nächtlichen) Raub- oder Laufkäfer (Carabus), viele Staphylinen und Elateriden zu nennen sind. Es verbergen sich dieselben gern unter Baumrinde, Moos, unter abgefallenen Blättern, unter niederliegenden Baumstämmen, unter flachen, dem Erdboden aufliegenden, oder in denselben eingesenkten Steinen u. s. w. Ebensowenig versäume man Gräben und Erdlöcher, besonders solche, welche mit steil abfallenden Wänden versehen und auf ihrem Grunde mit abgefallenem Laube bedeckt sind, stets auf die während der Nacht hineingefallenen Insecten zu untersuchen. An Localitäten, welche sich für den Fang als günstig erwiesen haben, lohnt es sogar der Mühe, derartige Gräben und Gruben speciell behufs des Sammelns von Insecten anzulegen, auch flache Steine, Bretter u. s. w. in den Erdboden einzustampfen, um ihnen die Gelegenheit, sich unter dieselben zu flüchten, darzubieten. Die Untersuchung von abgefallenem Laube erweist sich besonders dann als lohnend, wenn dasselbe in der Nähe von stehendem oder fliessendem Wasser, dessen Ufer meist zugleich mit Anspülicht bedeckt sind, angehäuft ist. Um die darin befindlichen Insecten leichter und in grösserer Menge zu erhalten, ist anzuempfehlen, das Laub, resp. den Anspülicht entweder auszusieben oder dasselbe unter das Wasser zu tauchen, um auf diese Weise die Insassen herauszulocken.

In ungleich grösserer Individuen- und Artenzahl lassen sich jedoch die in ihrem Treiben auf die Nachtzeit angewiesenen Insecten durch eine eigens auf sie während der Dunkelheit gerichtete Jagd, den sogenannten Nachtfang erhalten. Erfahrungsgemäss liefern mondhelle Nächte eine geringe, solche mit bewölktem Himmel und selbst regnerische, dagegen eine ungleich reichere Ausbeute. In menschlichen Wohnungen bieten offene Schuppen, Gartenlauben, Veranden u. s. w., im Freien Hecken von Sträuchern, Wald- und Wiesenränder besonders günstige Fangplätze dar. Zur Anziehung der Insecten dienen Laternen, welche vor oder auf weissen Flächen, z. B. Segeltüchern, Tischdecken u. A. aufgehängt oder gestellt werden, ausserdem aber auch Blüthen, welche während der Nacht besonders intensiv riechen. Einen sehr ergiebigen Ersatz für letztere hat man in Obstschnitten (Bananen, Aepfeln u. s. w.), welche man an Schnüren bündelweise an günsti-

gen Orten aufhängt und mit Aepfeläther begiesst, ausfindig gemacht. Durch Anwendung solcher Lockspeisen hat man in Europa sowohl wie in den Tropen die verschiedensten Insecten, besonders aber Nachtschmetterlinge, welche für grosse Seltenheiten galten, in überraschender Menge gefangen.

Die Erfahrung, dass zahlreiche Insecten theils behufs ihrer eigenen Ernährung, theils zur Unterbringung ihrer Nachkommenschaft bestimmte vegetabilische und animalische Substanzen constant aufsuchen und durch dieselben in grösserer Zahl angelockt werden, legt es dem Sammler nahe, derartige Anziehungspunkte überhaupt (auch bei Tage) künstlich herzustellen, d. h. die betreffenden Arten zu ködern. Es wird sich daher die Auslegung eigens geschossener Säugethiere und Vögel an passenden Orten, das Anschneiden oder Anbohren saftreicher Bäume, das Bestreichen fliessender Stämme mit zuckerhaltigen und aromatischen Substanzen u. s. w., kurz jedes Verfahren beim Sammeln empfehlen, welches die natürlichen Bedingungen nachzuahmen, resp. zu vermehren angethan ist. Als solches ist nach den Erfahrungen neuerer Reisender auch die Anhäufung menschlicher Excremente an passenden Localitäten und besonders ihre Vermischung mit Urin hervorzuheben. Die Anziehungskraft, welche diese Auswurfsstoffe z. B. auf die Nachtfalter haben, wird als eine ganz eminente und mit der reichsten Ausbeute verbundene geschildert.

Sammelapparate und ihre Anwendung.

Dass es viele Insecten giebt, welche sich ebenso wohl mit dem Auge erspähen, wie mit der Hand leicht erreichen lassen, ist allgemein bekannt; für solche würde es also besonderer Fangapparate nicht bedürfen, wenn man sich auf das Einsammeln der sich gerade darbietenden Exemplare beschränkt. Indessen selbst für solche leisten Sammelapparate oft dadurch Nutzen, dass sie in verhältnissmässig kurzer Zeit und mit weniger Mühe grössere Mengen von Exemplaren zu beschaffen geeignet sind. Für alle sich durch Lebhaftigkeit und Schnelligkeit des Fluges auszeichnende, ferner für leicht verletzbare oder sich durch Beissen und Stechen gegen das Ergriffenwerden zur Wehre setzende Insecten sind dagegen zweckmässige Fangapparate unentbehrlich. Als solche sind besonders folgende hervorzuheben:

1. Ein Regenschirm von gewöhnlicher oder über diese hinausgehender Grösse, welcher mit haltbarem, leinenem oder baum-

wollenem Stoffe überzogen und auch innerhalb mit ähnlichem Zeuge, hier aber mit solchem von heller (weisser oder gelblicher) Farbe bespannt ist. Man benutzt denselben, um in ihn die auf Sträuchern und Bäumen sitzenden Insecten mittels eines Stockes hineinzuklopfen.

2. Fangsäcke (Kötscher) von grobem, grauem Leinen oder Cannevas, deren offenes Ende um einen starken eisernen Reif befestigt ist. Ihre Länge muss etwa das Doppelte ihres Querdurchmessers betragen und ihr Boden bauchig abgerundet sein. Der $1^1/_2$ bis 2 Fuss im Durchmesser haltende Reif, welcher der bequemeren Verpackung halber in Form eines Halbkreises zusammenschlagbar sein kann, wird mittelst einer Mutter auf die an dem Ende eines Stockes befindliche Schraube befestigt. Mit einem solchen Fang- oder Streifsack werden theils die an Gesträuch und Krautpflanzen sitzenden Insecten abgeschöpft, theils die im Wasser lebenden aus diesem herausgefischt.

3. Fangnetze. Ein gleich grosser und in gleicher Weise an einem Stocke zu befestigender eiserner Reif, welcher jedoch weniger stark als bei 2. zu sein braucht, trägt einen seinen Querdurchmesser um das Doppelte an Länge übertreffenden, unterhalb gleichfalls abgerundeten Beutel von dünnem, durchsichtigem Zeuge (Tüll, Musselin oder dgl.). Zum Fang schnell fliegender Insecten (Schmetterlinge, Zweiflügler, Hautflügler, Libellen u. s. w.) dienend.

4 Fangscheeren (Klappen). Sie sind in der Hauptsache nach dem Modell einer Papierscheere gebaut, nur dass die beiden Arme aus starkem drehrunden Eisendrahte (solcher ist der Haltbarkeit wegen mehr zu empfehlen als Messing) hergestellt und an ihrem Angelpunkt des festeren Schlusses wegen zu einer runden Drehscheibe erweitert sein müssen. Während ihr hinteres, ösenartig geschlossenes Ende zum Einlegen der Finger dient, schliesst sich an das entgegengesetzte ein quer viereckiger (nicht kreisrunder!) Rahmen von 5—6 Zoll Breite und 4—5 Zoll Länge an; beim Schluss der Scheere müssen sich diese (flach gehämmerten) Rahmen genau decken. Dieselben werden (von der Innenseite her!) mit einer doppelten Lage starken, grosslöcherigen Tülles straff überspannt, letzterer aber rings um den Rand der Rahmen noch mit festem leinenen Bande übernäht. Bei doppelter Gaze- oder Tülllage wird abgesehen von grösserer Haltbarkeit durch Uebereinanderschieben die Grösse der Maschen verringert, was den

Vortheil gewährt, dass kleine Insecten sich weniger leicht durch die Oeffnungen des Ueberzuges hindurchzwängen können, nebenbei aber dem Durchziehen des Nadelknopfes — nachdem das gefangene Insect durch die beiden Ueberzüge hindurch gespiesst worden ist — keine Hindernisse entgegensetzt. (Durchaus verwerflich sind die von manchen Seiten — besonders zum Schmetterlingsfang — verwendeten Klappen, deren Ueberzug aus Metalldraht besteht, da durch diese der Körper aller zarteren Insecten sofort gequetscht, resp. zerdrückt wird.) Die Scheere oder Klappe dient demselben Zweck wie das Fangnetz und gewährt den Vortheil, dass das gefangene Insect zwischen den beiden Tülllagen sofort fixirt ist, also nicht, wie im Netze, herumflattern kann. Ihre erfolgreiche Anwendung erfordert jedoch der grösseren Annäherung an das zu fangende Individuum wegen einer ungleich grösseren Behutsamkeit und Uebung. Bei sehr schnell fliegenden Insecten wird daher der Fang mit dem Netz immerhin ein sicherer und ergiebigerer sein, wie sich denn die Anwendung der letzteren bei solchen Insecten, welche ihrer grösseren Entfernung wegen mit der Scheere nicht zu erlangen sind, von selbst als nothwendig ergiebt.

5. Siebe aus Eisendraht verfertigt, von verschiedener Lochgrösse. Dieselben können entweder den Boden eines kreisrunden Holzrahmens von etwa 1 Fuss Höhe und 2 Fuss Durchmesser oder auch denjenigen eines leinenen Sackes, dessen offene Seite um einen eisernen Ring (mit Handhabe) herumgenäht ist, bilden. Sie dienen zum Aussieben kleinerer Insecten aus abgefallenem Laub, aus Anspülicht, aus Holzmulm, aus Ameisenhaufen u. s. w. Nachdem das Sieb mit diesen Substanzen, welche rasch zusammengerafft werden müssen, angefüllt ist, wird es über untergelegtem Papier oder weissem Zeuge so lange kräftig hin und her geschüttelt, bis nichts mehr durch die Löcher hindurchfällt. Die durchgesiebten Insecten werden, soweit sie sich sofort bemerkbar machen, in Gläser eingesammelt; die zugleich mit ihnen durchgefallenen Erd- und Holztheilchen u. s. w. müssen jedoch in Säcke geschüttet und auf die kleineren darin verborgenen Thiere noch einer speciellen nachträglichen Durchsicht unterzogen werden.

6. Als Ersatz für den Regenschirm werden grosse Tücher von festem Leinen, Segeltuch oder dgl. zur Ausbreitung unter abzuklopfende grössere Bäume und Sträucher oft mit grösserem Erfolge in Anwendung gebracht werden können. In solchen

Fällen würde auch der zum Abklopfen dienende Stock eine entsprechende Festigkeit und Länge zu erhalten haben und zum kräftigeren Schütteln der Aeste und Zweige mit einem Eisenhaken zu versehen sein.

7. Insectennadeln in sechs bis acht verschiedenen Stärken, von Haardünne bis zur Dicke einer gewöhnlichen Stecknadel und darüber; zum Aufspiessen des Fanges dienend (siehe unter Präparation). Ihrer schnelleren Handhabung wegen werden sie am besten auf ein im Knopfloche zu befestigendes Nadelkissen (nach ihrer Stärke geordnet) gesteckt.

8. Anatomische Pincetten, zum Ergreifen und Fixiren solcher Insecten, welche sich durch Beissen oder Stechen (Hymenopteren-Weibchen) wehren. Ferner Nadelzangen zum Befestigen der aufgespiessten Insecten in dem Korkboden der Fangschachteln. (Bei nicht hinreichender Befestigung reissen sich grössere und kräftigere Insecten nicht selten von ihrer Unterlage los und beschädigen dann die übrigen.)

9. Sammelschachteln und Sammelkasten. Zu ersteren können entweder gewöhnliche, zwei Zoll hohe Holzschachteln, welche dann jedoch mit starkem Papier zu bekleben sind, oder solche von Eisenblech, welche sich durch grössere Haltbarkeit und den festen Schluss des Deckels empfehlen, verwendet werden. Für Sammelkasten ist weniger eine Herstellung aus Pappe als aus festem (besonders Eichen-) Holz anzurathen; der im Charnier bewegliche Deckel wird besser so eingerichtet, dass er nicht übergreift, sondern sich dem Kasten nur fest auf- oder einlegt und durch einen in eine Oese eingreifenden Haken geschlossen wird. Am bequemsten werden solche etwa 2 Zoll hohe, 12 bis 15 Zoll lange und um einige Zoll schmälere Kasten mit einer Schnur oder Riemen über die Brust gehängt. Mehrere Kasten oder Schachteln von verschiedener Grösse sind beim Sammeln deshalb nöthig, um kleinere und grössere Insecten auf dieselben vertheilen, d. h. von einander getrennt aufbewahren zu können. Der Boden aller muss zur sicheren Fixirung des Fanges mit einer mindestens 3 Lin. dicken Korkplatte ausgelegt sein. (Gepresster Torf, welcher hierzu vielfach verwendet wird, ist deshalb verwerflich, weil er nicht den nöthigen Halt bietet; dasselbe ist mit Hollundermark und Agavenmark der Fall, letzteres auch deshalb unvortheilhaft, weil es die Nadeln leicht rosten macht.)

10. Gläser und Blechbüchsen zum Einsammeln solcher Insecten, welche harte, hornige Vorderflügel haben (Käfer, Wanzen, manche Geradflügler) und daher nicht sofort auf Nadeln gespiesst zu werden brauchen. Die Gläser müssen möglichst dickwandig, annähernd cylindrisch und mit einer weiten, durch einen Kork verschliessbaren Oeffnung versehen sein (von der Form der sogenannten „Opodeldok-Gläser"); die Beschaffung verschiedener Grössen empfiehlt sich, um kleinere und grössere Insecten beim Sammeln von vornherein sondern zu können. Um kleinere Insecten, besonders Käfer, bequemer und schneller in die Flaschen einzusammeln, führt man durch den durchbohrten Kork eine Federpose oder eine Glasröhre, deren unteres Ende in die Höhlung der Flasche hinein- und deren oberes über den Kork um $1^1/_2$ bis 2 Zoll hinausragt und hier mit einem besonderen Holz- oder Korkstöpsel zu verschliessen ist. Durch dieses Rohr lässt man, ohne den Hauptkork von der Flasche zu entfernen, die kleineren Insecten in das Innere der letzteren hineinpassiren. Da die in die Gläser gelangenden Insecten meist nicht an den glatten Wänden heraufzuklimmen oder sich wenigstens nicht an denselben festzuhalten im Stande sind, sich daher auf dem Boden ansammeln und sich hier gegenseitig leicht beschädigen würden, ist es zweckmässig, in das Innere der Gläser einen Knäuel von Papierstreifen, zwischen welche die Thiere sich vertheilen können, hineinzubringen. Derselbe muss, sobald er beschmutzt oder feucht geworden ist, erneuert, das Glas selbst nach jedesmaligem Gebrauch gelüftet werden. An das in die Flasche hineinragende Ende des Korkes kann ein Stückchen Badeschwamm oder Wollenzeug zum Auftropfen betäubender Substanzen befestigt werden. — Blechbüchsen, welche sich durch grössere Haltbarkeit empfehlen, aber den Nachtheil haben, dass sie leicht Rost ansetzen, müssen mit einem abnehmbaren Deckel und einer besonderen halsförmigen Oeffnung, welche durch einen Kork verschlossen wird, versehen sein.

Tödtung, Präparation und Conservirung.

Wie bei den Thieren überhaupt, so hat auch bei den Insecten die Präparation sich als Ziel zu setzen, denselben nach ihrer Tödtung ein dem lebenden Thiere möglichst ähnliches Ansehen in Form, Färbung, Haltung u. s. w. zu verleihen, resp. zu be-

wahren. Leider ist dies mit den bisherigen Mitteln und selbst unter Anwendung der grössten Vorsicht nicht in allen Fällen möglich. Einerseits giebt es Insecten von so zartem Bau, dass sie fast unmittelbar nach dem Tode ihre Gestalt verändern, d. h. durch Eintrocknen zusammenschrumpfen; andererseits auch solche, deren Färbung sich ebenso schnell verändert oder selbst fast verloren geht. Um so mehr muss es die Aufgabe des Sammlers sein, wenigstens in denjenigen Fällen, wo eine solche Veränderung von selbst nicht eintritt, dieselbe nicht durch unzweckmässige Behandlung zu veranlassen oder zu befördern. Letzteres kann aber ebensowohl durch die Art der Tödtung wie durch eine auf Unkenntniss beruhende Art der Aufbewahrung bewirkt werden. Das in beiderlei Beziehung einzuschlagende Verfahren wird durch Beobachtung des lebenden Insectes, seines Aufenthalts (mit wenigen Ausnahmen) im Trockenen, seiner Zurückgezogenheit während des Regens, seiner bis zur Unkenntlichkeit und völligen Unbrauchbarkeit gesteigerten Veränderung durch anhaltend nasses Wetter u. s. w. gewissermassen von selbst an die Hand gegeben. Da dieselben Veränderungen, d. h. Verschlechterungen, welche an dem lebenden Insect die Nässe hervorruft, auch bei oder nach seiner Tödtung jede künstliche Befeuchtung zur Folge hat, so ist es als erste Regel hinzustellen, dass jedes zur Aufbewahrung in der Sammlung bestimmte Insect vor aller, auch der geringsten Feuchtigkeit bewahrt werde. Schon die Anwendung von Flüssigkeiten, wie Weingeist oder Schwefeläther, zur Tödtung der in ein Glas eingesammelten Insecten ist wenigstens in der Weise verwerflich, dass dergleichen Flüssigkeiten mit den Thieren selbst in Berührung gebracht, d. h. auf dieselben aufgetröpfelt oder gar aufgegossen werden; denn selbst eine vorübergehende Benetzung bringt bei behaarten Insecten eine Verfilzung ihres Haarkleides, bei vielen intensiv (grün, gelb, roth) gefärbten meist eine Veränderung der Farbe hervor. Als ein ganz rohes Verfahren muss es aber bezeichnet werden, wenn Insecten der verschiedensten Gattungen ohne Unterschied zusammen in Weingeist oder Branntwein geworfen oder wohl gar in Gemeinschaft mit Schlangen, Eidechsen u. dgl. in einen und denselben Behälter gebracht werden. Da fast alle in dieser Weise misshandelten Exemplare zu Nichts zu gebrauchen sind, sondern einfach fortgeworfen zu werden verdienen, so ist es bei dieser Art des Sammelns besser, sie von vorn herein nicht unnütz zu tödten.

Selbst die im Wasser lebenden Insecten machen von dieser Regel keine Ausnahme, da sie während des Lebens vor der Benetzung durch eine fettige Absonderung ihrer Haut geschützt sind, nach eingetretenem Tode aber gleichfalls vom Weingeist angegriffen und verändert werden. Ausgenommen von dieser Regel sind einerseits Larven von Insecten, welche, da sie ihrerseits wieder durch trockene Aufbewahrung unbrauchbar werden, nur durch Alkohol conservirt werden können; andererseits gewisse (später zu erwähnende) Arten, bei welchen behufs anatomischer Untersuchung ein Einsetzen in Weingeist erforderlich ist. Allenfalls können auch, wenn eine Conservirung im getrockneten Zustand nicht thunlich ist, solche grössere Käfer in Weingeist aufbewahrt werden, welche entweder metallisch oder dunkel (schwärzlich, bräunlich) gefärbt und zugleich von glatter, d. h. unbehaarter Körperoberfläche sind (z. B. Nashornkäfer, Cetonien, Laufkäfer, Buprestiden); alle nicht metallisch, sondern in Mennigroth, Goldgelb, Spangrün u. s. w. gefärbten, mit Filz oder Behaarung bekleideten sind hiervon jedoch unter allen Umständen auszuschliessen.

Alle Insecten mit zarthäutigen Flügeln, wie Fliegen, Bienen, Wespen, Libellen, Eintagsfliegen, Schmetterlinge u. s. w. können überhaupt nur dadurch in brauchbarem Zustande erhalten werden, dass man dieselben unmittelbar nach dem Einfangen im Netz oder der Scheere (Klappe) auf eine Nadel spiesst. Bei dem Gebrauch der Fangscheere wird dies in der Weise ausgeführt, dass man die Nadel durch den Thorax des zwischen den beiden mit Tüll überspannten Klappen eingeschlossenen Insectes in der Richtung von oben (Rücken) nach unten (Brustseite) hindurchstösst. Die Stärke der anzuwendenden Nadel wird sich dabei jedesmal nach der Grösse und Kraftäusserung des betreffenden Insectes zu richten haben, doch sind, um eingreifendere Verletzungen des durchstochenen Körpertheiles zu vermeiden, im Ganzen feinere Nadeln vorzuziehen. Eine Nadel, welche die Dicke einer gewöhnlichen Stecknadel hat, wird in ihrer Anwendung schon auf die grössten und kräftigsten der genannten Insectenformen zu beschränken sein. Die Nadel wird mit ihrer Spitze stets auf die Mitte des Thoraxrückens, der Längsrichtung nach dem Ansatz der Flügel entsprechend, aufgesetzt und durch denselben in senkrechter Richtung durchgestossen, so dass sie an der Brustseite zwischen den Beinen des ersten und zweiten Paares

hervortritt. Nachdem sie durch das Insect so weit hindurchgeführt ist, dass dieses oberhalb der Mitte ihrer Länge ($^2/_3$ derselben unter, $^1/_3$ darüber) zu sitzen kommt, öffnet man die Klappe mit der Vorsicht, dass man das eine Ende der Nadel mit den Fingern erfasst und letztere aus den Maschen des Ueberzuges loslöst. Bei Insecten mit nackten (d. h. unbeschuppten) Flügeln reicht es dann aus, sie vorläufig lebend auf den Korkboden der Schachtel in solcher gegenseitiger Entfernung zu fixiren, dass sie einander nicht mit den Kiefern oder Beinen verletzen können; bei den viel leichter verletzbaren Schmetterlingen ist aber ein sofortiger Druck mit den Fingern auf die dem Ansatz der Beine entsprechende Seite des Brustkastens nöthig, um sie am Flügelschlag zu hindern. Bei kräftigeren Schmetterlingen, welche durch einen solchen Druck in ihren Bewegungen nicht gelähmt werden, ist das sofortige Einführen einer mit Nicotin getränkten Nadel in die Brust und den Hinterleib anzurathen und sie so niedrig auf die Nadel zu stecken, dass sie mit den Beinen den Korkboden berühren. Eine weitere Betäubung, resp. Tödtung solcher in die Sammelschachtel gebrachten Insecten wird am besten durch Cyankalium oder eine Mischung von rectif. Alkohol und Schwefeläther bewirkt. Von ersterem wird ein Stückchen von Erbsengrösse, in ein Leinenläppchen eingehüllt, auf den Boden der Schachtel befestigt, letztere auf ein gleichfalls dort befestigtes Schwämmchen aufgetröpfelt, ohne jedoch mit dem Insect selbst in Berührung gebracht zu werden. Schmetterlinge, welche, wie die grösseren Schwärmer und Spinner, eine besondere Lebenszähigkeit besitzen, tödtet man nachträglich sicher dadurch, dass man eine von der Kehle her der Länge nach in den Leib eingeführte Nadel mit ihrem Knopfende in eine Flamme hält und glühend macht; die hierzu in Anwendung gebrachte Nadel muss möglichst lang sein, damit der Schmetterling sich nicht die Fühlhörner versengt.

Solche Insecten dagegen, welche, wie die Käfer, Schaben, Heuschrecken, Cicaden und Wanzen, verhornte oder pergamentartige Vorderflügel (Flügeldecken) besitzen und mit diesen die zusammengefalteten, häutigen Hinterflügel verdecken, sammelt man besser in Gläser ein, in welche man zuvor einen Knäuel von Papierstreifen, zwischen welche sie sich vertheilen können, gebracht hat. Um sie zu betäuben, was, wenn sie sich nicht gegenseitig verletzen sollen, möglichst bald geschehen muss, wendet man Kirschlorbeerblätter, Cyankalium oder ein Gemisch von

Schwefeläther und rectificirten Alkohol (beides zu gleichen Theilen) an; letzteres wird auf ein am Kork des Glases befestigtes Schwämmchen aufgeträufelt. Da jedoch kräftigere Insecten, besonders die Bockkäfer, Rüsselkäfer, Nashornkäfer, Cetonien, grosse Heuschrecken u. s. w. sich meist nachträglich von dieser Betäubung wieder erholen und vollständig aufleben, so muss eine Tödtung derselben bei der Rückkehr von der Jagd dadurch vorgenommen werden, dass man die sie enthaltenden Gläser einige Minuten in siedendes Wasser steckt oder sie über einer Flamme stark erhitzt.

Bevor die so gesammelten und getödteten Insecten in die zu ihrer Aufbewahrung und Versendung dienenden Behälter gebracht werden, ist vor Allem dafür Sorge zu tragen, dass sie gehörig austrocknen. Bei kleineren Insecten geschieht dies verhältnissmässig schnell und ohne weitere Manipulationen, welche auch bei grösseren Käfern, da diese durch ihre consistente Körperhaut vor Fäulniss genügend geschützt sind, meist nicht nöthig sind. Anders verhält es sich dagegen mit allen grösseren Heuschrecken, Libellen und dickleibigen Schmetterlingen, bei welchen die in Verwesung übergehenden Eingeweide des Hinterleibes nicht nur die äussere Haut dieses Körpertheiles, sondern oft sogar das ganze Insect mit in Fäulniss und Verjauchung versetzen und in Folge dessen fast stets eine Veränderung und selbst einen Verlust der natürlichen Färbung hervorrufen. Es ist daher bei den genannten Insecten, zur Vorsicht aber auch bei besonders grossen und dickleibigen Käfern gleich nach dem Tode die Hinterleibshöhle durch einen Längschnitt mittelst einer feinen anatomischen Scheere zu öffnen und ihrer Eingeweide zu entleeren. Ausser dem gewöhnlich mit Kothmassen angefüllten Darmcanal gilt dies auch von dem zuweilen sehr massigen Fettkörper und bei den weiblichen Individuen besonders von den Eierstöcken. Bei Käfern schneidet man am besten, indem man die Flügeldecken lüftet, die weiche Rückenhaut des Hinterleibes ein, bei Heuschrecken, Libellen und dickleibigen Schmetterlingen dagegen die Bauchhaut längs ihrer Mittellinie; durch Einbringung einer feinen anatomischen Pincette kann man sehr leicht mit einem oder einigen Griffen die leicht zerreissbaren Eingeweide durch die Schnittöffnung hervorziehen und mit der Scheere abtrennen. Da die Hinterleibshöhle meist noch längere Zeit nachher nässt, ist es zweckmässig einen Streifen Löschpapier einzubringen und diesen nach Bedarf zu erneuern,

bis sich keine Feuchtigkeit mehr in denselben einsaugt. Selbst bei dieser Behandlung verändert sich an vielen Heuschrecken, Libellen u. A. die Körperfärbung immer noch merklich; es wird jedoch wenigstens durch Beseitigung der Fäulniss das Insect vor dem Zerfall geschützt und bietet dann auch für die leicht sich einstellenden zerstörenden Würmer eine geringere Anziehungskraft dar.

Nach völliger Austrocknung können die mit Flügeldecken versehenen (letzterwähnten) Insecten behufs ihrer Versendung gleichfalls auf Nadeln gespiesst werden; es muss dies jedoch in der Weise geschehen, dass die Nadel nicht durch den auf den Kopf folgenden Körperabschnitt (Prothorax), sondern durch die rechte Flügeldecke geführt wird. Der Einstich geschieht etwa am Ende des ersten Drittheils der Länge dieser Flügeldecke, näher der Mittellinie (Naht) als dem Aussenrande; maassgebend für die Stelle des Einstiches auf der Rückenseite ist der Ansatz des zweiten und dritten Beinpaares, zwischen welchen die senkrecht durchgeführte Nadel unterhalb wieder heraustreten muss. Sonst ist übrigens ein Spiessen dieser mit Flügeldecken versehenen Insecten (Käfer, Heuschrecken etc.) zu ihrer Conservirung und Verpackung nicht unbedingt nöthig. Dieselben können, wenn es mit Vorsicht geschieht, ebensogut in Löschpapier eingewickelt werden, wobei zu beachten ist, dass alle grösseren Insecten einzeln, d. h. jedes für sich in eine fest zugedrehte Düte zu bringen ist. Diese Papierdüten werden dann, lose auf einandergeschichtet, in einen Blechkasten gebracht, welcher mit etwas Campher zu versehen und darauf durch Zulöthen des Deckels fest zu verschliessen ist. Kleinere Käfer schichtet man zwischen Lagen von Löschpapier in kleinere, gleichfalls gut zu verschliessende Papp- oder Holzschachteln, so fest, dass sie, ohne gedrückt zu werden, sich nicht verschieben können. — Ein durchaus verwerfliches, wiewohl vielfach angewandtes Verfahren ist die Verpackung sowohl solcher hartflügliger wie auch der übrigen Insecten zwischen Sägemehl, da dieses stets mit ihnen verklebt und alle feineren Theile, wie Fühlhörner, Haare, Borsten u. s. w. verdirbt oder abbrechen macht.

Um Raum zu ersparen, hat man das Einschlagen in Papier neuerdings auch vielfach für die Schmetterlinge in Anwendung gebracht und damit wenigstens für die dünnleibigen Tagfalter, welche nach dem Tode ihre Flügel über dem Rücken aneinander legen, sogar recht günstige Resultate erzielt. Während dieses

Verfahren für alle übrigen Schmetterlinge durchaus zu verwerfen ist, — da sorgsam auf Nadeln gespiesste Exemplare stets sehr viel besser conservirt werden — kann es für die Tagfalter immerhin empfohlen werden. Es wird für diese so wie auch für Libellen, Ameisenlöwen und andere Netzflügler in der Weise in Anwendung gebracht, dass man sich Papierstücke verschiedener Grösse von Quadratform schneidet, dieselben in der Diagonale zur Dreiecksform zusammenknifft und, nachdem zwischen die beiden Blätter des Dreiecks ein einzelnes, zuvor gut ausgetrocknetes Exemplar gelegt worden ist, die Ränder der beiden offen bleibenden Seiten über einander schlägt. Die so hergestellten flachen Düten werden dann gleichfalls, lose auf einander geschichtet, in Blechkästen oder gut verschliessenden Holzschachteln aufbewahrt.

Viele Mühe verursacht dem Insectensammler in den Tropen einerseits das Austrocknen, andererseits der Schutz der gesammelten Vorräthe vor zerstörenden Elementen, als welche besonders Schimmel, Ameisen, Termiten, Schaben, verschiedene Käferlarven (Dermestes, Anthrenus) u. A. zu nennen sind. Zerstörende Insecten, welche oft massenhaft in menschliche Behausungen eindringen, hält man am besten einerseits durch scharf riechende Substanzen, wie Campher, Rosmarin- und Cajeput-Oel, Naphthalin, Carbolsäure welche man in die zur Austrocknung und Aufbewahrung dienenden Behälter bringt, ab; andererseits auch dadurch, dass man ihnen den Zugang zu denselben abschneidet, indem man etwa die Füsse des Tisches, auf welchem die Vorräthe getrocknet werden, in Wasserbehälter stellt, ferner Deckel von feinlöcheriger Draht- oder Garngaze über die Sammelschachteln stülpt. Um das Austrocknen zu beschleunigen und Schimmelbildung zu verhüten, möchte sich wohl am meisten empfehlen, in die mit frisch gesammelten Insecten gefüllten Behälter Chlorcalcium zu bringen, ausserdem diese Behälter einer möglichst starken Zugluft auszusetzen. Natürlich werden sich dergleichen Proceduren je nach den localen Verhältnissen zu richten haben und letztere den Sammler am besten auf die Wahl der anzuwendenden Mittel hinweisen.

Während die bisher genannten ausgebildeten, d. h. fortpflanzungsfähigen und meist mit Flügeln versehenen Insecten durchweg in getrocknetem Zustande aufzubewahren sind, verhält es sich mit ihren früheren Entwickelungsstadien, den Larven (Raupen) und Puppen gerade umgekehrt. Diese schrumpfen, wenn sie getrocknet werden, wegen der Zarthäutigkeit ihres Körpers

nach dem Tode bis zur Unkenntlichkeit zusammen und müssen daher zu ihrer Erhaltung in Weingeist aufbewahrt werden. Viele, wie die lebhafter (grün, roth, gelb) gefärbten Schmetterlingsraupen, büssen dabei zwar in der Regel ihr Colorit ein; doch wird dann wenigstens noch ihre Form erhalten. Bei ihrem Einsammeln ist auch darauf zu achten, dass der Weingeist, in welchem sie getödtet worden sind, weil er in der Regel durch sie verunreinigt und jauchig gemacht wird, nach Verlauf einiger Tage zu beseitigen und durch neuen zu ersetzen ist. Zur Tödtung ist stärkerer (etwa 80%er), zur späteren Conservirung etwas schwächerer (von etwa 60%), zu empfehlen. Dass solche Insectenlarven nicht zusammen mit Schlangen, Eidechsen, Fröschen oder dergl. in dieselben Behälter geworfen werden dürfen, kann als selbstverständlich gelten; aber auch das Zusammenwerfen sehr heterogener und zahlreicher Larven in ein und dasselbe Glas ist nicht anzurathen, einerseits weil die zarteren von den härteren und grösseren leicht beschädigt werden, andererseits weil dann eine Bezeichnung des Fundortes, der Futterpflanzen u. s. w. für die einzelnen Arten nicht möglich ist.

Beobachtungen und darauf bezügliche Notizen.

Wenngleich die Beschaffung wohl erhaltener Exemplare seltener und bis dahin unbekannter Arten das erste und hauptsächlichste Ziel des Sammlers in wenig durchforschten oder neu betretenen Gebieten der Erdoberfläche sein muss, so hat sich darauf seine Thätigkeit doch keineswegs zu beschränken, wenn sie einen wirklichen Gewinn für die Wissenschaft abwerfen soll. Farbenprächtige und grosse Schmetterlinge und Käfer dienen den Liebhabern als Augenweide, den naturhistorischen Museen vorwiegend als Schaustücke, an welche sich ein allgemeineres wissenschaftliches Interesse verhältnissmässig selten, oder nur dadurch knüpft, dass directe, ihre Lebensweise betreffende Beobachtungen vorliegen. Solche nach Möglichkeit und bei jeder sich darbietenden Gelegenheit anzustellen und darüber genaue Notizen niederzuschreiben, ist die ungleich höhere und die wissenschaftliche Kenntniss des Gegenstandes wahrhaft fördernde Aufgabe des Sammlers, welche er um so vollkommener lösen wird, wenn er seine Aufmerksamkeit auch den weniger ansehnlichen, in ihrer Lebensweise, Fortpflanzung, Entwickelung u. s. w. meist aber sehr viel merkwürdigeren Insecten

aus den Abtheilungen der Zweiflügler, Aderflügler, Netzflügler u. A. zuwendet. Wenn dergleichen Beobachtungen selbst für einen grossen Theil der inländischen Insecten entweder noch ganz fehlen oder in ihrer Vollständigkeit noch viel zu wünschen übrig lassen, so ist damit schon von selbst der Hinweis gegeben, ein wie weites und vollständig brach liegendes Feld der Thätigkeit eines intelligenten Beobachters in den übrigen Erdtheilen und vor Allem innerhalb der so überreichen Tropengegenden eröffnet ist. Was aus diesen bekannt ist, beschränkt sich dem grösseren Theil nach nur auf die in todten Exemplaren eingesandten Individuen, aus deren Vergleich sich der Kenner den Artbegriff erst zu construiren hat, sehr häufig aber über denselben in Zweifel bleibt. Die Grenzen der Art bei auffallender Abänderung der Individuen, bei stärkerer oder totaler Form- und Färbungsdifferenz der beiden Geschlechter, ihre Beziehungen zu der umgebenden Natur (Pflanzen, anderen Thieren, Parasitismus u. s. w.), ihr Entwickelungsgang, Aufenthalt u. dergl. sind von der Mehrzahl zur Zeit noch unbekannt, deshalb aber natürlich um so wissenswerther. Die Punkte, auf deren Erledigung sich die Aufmerksamkeit des Sammlers besonders zu richten hat, möchten hauptsächlich folgende sein:

1. Die Feststellung der Art nach den beiden Geschlechtern (Männchen und Weibchen). Bei zahlreichen Insecten sind Männchen und Weibchen einander so ähnlich, dass die Unterschiede erst aufgesucht werden müssen, oder letztere den Uebereinstimmungen gegenüber so zurücktreten, dass die Zusammengehörigkeit auch ohne directe Beobachtung, lediglich durch Betrachtung des todten Materials festgestellt werden kann. Von dieser Regel sind jedoch zahlreiche Ausnahmen vorhanden, in denen sich die Unterschiede der beiden Geschlechter allmählich bis zu totaler Verschiedenheit in Form, Structur, Färbung und Grösse steigern können. Beispiele davon bieten gewisse Gattungen und Familien in allen Insectenordnungen dar: unter den Orthopteren besonders die Fang- und Gespenstheuschrecken (Mantis, Phasma) in Grösse, Form und Färbung, die Schaben (Blatta) in Färbung und Form (Weibchen oft flügellos, wenn die Männchen geflügelt sind), die Libellen (in Färbung des Körpers und der Flügel); unter den Käfern die Blatthornkäfer (Cetonia, Goliathus, Copris, Onthophagus, Hirschkäfer: Lucanus), viele Bockkäfer (Cerambyx), Leuchtkäfer (Lampyris), Schmiede (Elater), bald in der Färbung, bald in der Form einzelner Körpertheile, wie Fühl-

hörner, Beine, hornartige Auswüchse auf Kopf und Prothorax, geweihartige Kiefer (Hirschkäfer, Bockkäfer), bald in der Grösse, dem Mangel resp. der Ausbildung von Flügeln u. s. w.; unter den Zweiflüglern die Bremsen (Tabanus) u. A. in der verschiedenen Grösse der Augen und der Körperfärbung, die Mücken und Schnacken (Culex, Tipula) in der Bildung der Fühlhörner, die Raubfliegen (Asilus) in der Bildung der Hinterleibsspitze, zuweilen auch in Rumpf- und Flügelfärbung. Bis zu völliger Verschiedenheit im ganzen Habitus sind aber diese Differenzen zwischen Mann und Weib besonders bei vielen Schmetterlingen und Aderflüglern ausgeartet, so dass in vielen Fällen ohne einen directen empirischen Nachweis der Zusammengehörigkeit die Artidentität absolut nicht zu ermitteln ist. Unter ersteren ist besonders die Gattung Papilio (Ritter, Equites Lin.), deren meiste Arten sich durch geschwänzte Hinterflügel kenntlich machen, zu erwähnen; Männchen und Weibchen sind hier oft wie Tag und Nacht verschieden gefärbt und zum Theil auch verschieden gestaltet, so dass beide sehr oft als besondere, weit von einander getrennte Arten beschrieben und abgebildet worden sind. Aehnliches gilt auch für andere Tagfalter aus den Gruppen der Nymphaliden (Schillerfalter und Verwandte) und Lycaeniden (Männchen mit hellblauen oder feuerrothen, Weibchen mit dunkelbraunen Flügeln), während bei den Nachtfaltern häufiger die Fühlhörner, die Körpergrösse, die Ausbildung der Flügel (Weibchen zuweilen flügellos) u. s. w. mehr oder weniger ausgeprägte Unterschiede zeigen. Unter den Aderflüglern (Hymenoptera) sind Männchen und Weibchen einer und derselben Bienenart (Xylocopa, Megilla, Megachile) sehr häufig ganz und gar verschieden gefärbt und gestaltet; bei denjenigen Arten, welche in grossen Colonien leben (Hummeln, Honigbienen) auch die ungeschlechtlichen Arbeiter von den fruchtbaren Weibchen in der Grösse auffallend (um das Doppelte und Dreifache) verschieden. Die beiden Geschlechter vieler Mordwespen (Meria, Thynnus, Mutilla) machen den Eindruck, als gehörten sie ganz verschiedenen Familien an, indem besonders bei den beiden letzten Gattungen die Weibchen flügellos und buntscheckig, die Männchen geflügelt und oft viel dunkler, einfarbiger sind.

In solchen Fällen ausgeprägter Geschlechtsdifferenz ist begreiflicher Weise die Feststellung der Zusammengehörigkeit nur auf Grund directer Beobachtung möglich. Eine solche kann auf

zweierlei Weise bewirkt werden: 1) beim Sammeln durch den Fang verhängter, d. h. in der Begattung befindlicher Paare. 2) durch die Zucht aus Eiern oder aus Larven, von denen erstere von einem und demselben Weibchen abgesetzt, letztere in Gemeinschaft gefunden und als übereinstimmend in Form, Färbung, Nahrung u. s. w. beobachtet worden sind. Der Fang copulirter Paare ist bei Schmetterlingen, Käfern, Wanzen, Zweiflüglern, Libellen, Heuschrecken u. A. nicht gerade selten, gehört dagegen bei den Aderflüglern (Bienen, Wespen, Grab- und Schlupfwespen) zu den Ausnahmefällen. Sowohl bei jenen wie ganz besonders bei letzteren ist eine die beobachtete Paarung betreffende Notiz (oder ein Aufstecken beider Individuen auf eine und dieselbe Nadel) natürlich von besonderem Belange; aber auch schon eine Andeutung, dass das constante gemeinsame Vorkommen einer männlichen und weiblichen Form die Vermuthung ihrer Zusammengehörigkeit nahe legt, ist, als Anhalt gewährend, wünschenswerth. Ueber die Züchtung zweierlei, in Form oder Färbung verschiedener Individuen aus gleichen Larven, welche besonders bei Schmetterlingen zu ermöglichen ist, wird selbstverständlich gleichfalls eine möglichst eingehende Notiz zu geben sein.

2. Die Feststellung der Art nach ihren verschiedenen Formen.

a) Diese Formen können entweder nur Abänderungen der beiden Geschlechter in Grösse, Gestalt und Färbung sein und als solche dann entweder gleichfalls durch die Zucht aus Eiern oder Larven oder durch ihr gemeinsames häufiges Vorkommen an einem und demselben Fundort, z. B. unter Baumrinde, in Dung, auf den Blüthen derselben Pflanze u. s. w, ermittelt werden. Bei der Zucht aus Larven sind von diesen sowohl wie von den Puppen einige Exemplare in Weingeist aufzubewahren und als den entwickelten Insecten angehörig zu bezetteln;

b) oder diese Formen können, wie bei Termiten, Ameisen, geselligen Bienen und Wespen, die nach Alter, Function u. s. w. verschieden gestalteten und verschieden grossen Mitglieder eines gemeinsamen Insectenstaates repräsentiren. Es finden sich also z. B. in einem Termitennest, welches unter oder über der Erdoberfläche, im Innern von Bäumen u. s. w. angelegt sein kann, zu allen Zeiten Larven, Arbeitertermiten, die durch einen grossen Kopf ausgezeichneten Soldaten und

eine Königin (trächtiges Termitenweibchen von Fingerdicke und bis zwei Zoll Länge), sämmtlich ungeflügelt, aber in ihrem Aussehen auffallend von einander verschieden, zu anderen Zeiten ausserdem noch Nymphen (blass gefärbt, mit Flügelstummeln) und geflügelte Männchen und Weibchen (dunkler gefärbt und mit vier Flügeln versehen) vor. Alle diese gemeinsam lebenden Formen sind, da es auf die Kenntniss ihrer Zusammengehörigkeit besonders ankommt, in möglichst grosser Individuenzahl zu sammeln und, da es sich bei ihnen um anatomische Untersuchung handelt, in Weingeist aufzubewahren. Bei den Ameisen, welche meist gleichfalls in grossen, unter oder über dem Erdboden befindlichen Colonien leben, kommt es hauptsächlich auf die Zusammengehörigkeit der geflügelten männlichen und weiblichen Individuen mit den flügellosen Arbeitern (zuweilen gleichfalls in mehreren, durch Grösse des Körpers, Dicke des Kopfes u. s. w. unterschiedenen Formen repräsentirt) an. Während letztere nebst Larven, Puppen und einem oder mehreren grossen, dickbauchigen (flügellosen) Weibchen zu jeder Jahreszeit in der Colonie sind, gehen die geflügelten Individuen aus dieser nur zu einer bestimmten Zeit hervor, um sich in der Luft zu begatten (Schwärmen). Beim Auffinden solcher im Schwärmen befindlichen Colonien, ebenso bei denjenigen von Bienen- und Wespenstaaten ist gleichfalls ein Einsammeln zahlreicher Individuen der verschiedenen Formen wünschenswerth; hier sind jedoch nur die weichen (fusslosen) Maden und Puppen in Weingeist aufzubewahren, die ausgebildeten Insecten dagegen auf Nadeln zu spiessen. Unter den ameisenartigen Insecten ist besonders auf die in unterirdischen Colonien lebenden Dorylusarten, deren Arbeiter augenlosen und ungeflügelten Ameisen gleichen, deren grosse Männchen dagegen mehr an eine blassbraun gefärbte Wespe (mit Flügeln, Augen und langem, cylindrischem Hinterleib) erinnern, aufmerksam zu machen. Die Männchen schwärmen zusammen mit zahlreichen Arbeitern (im tropischen Afrika und Asien) nicht selten aus einem und demselben Erdloche aus; um das bisher nicht sicher gekannte, vermuthlich aber gleichfalls augen- und flügellose Weibchen, welches wahrscheinlich den Männchen an Grösse gleichkommen, den Arbeitern dagegen mehr im Aussehen ähneln wird, aufzufinden, ist es nöthig, den unter

dem Erdloche liegenden Grund aufzugraben und auf die Anwesenheit besonderer Höhlungen, Zellen oder dergl., in welchen die Weibchen sich aufhalten dürften, genau zu untersuchen. Auch diese Dorylus sind behufs anatomischer Untersuchungen nach allen ihren, in Gemeinschaft angetroffenen Formen in Weingeist aufzubewahren;

c) diese Formen können, auch ohne dass ein Staatenleben der Anlass ist, ferner dadurch in der Drei- oder Mehrzahl vorhanden sein, dass entweder zu einer und derselben weiblichen zwei verschiedene männliche oder zu einer und derselben männlichen zwei oder mehr verschiedene weibliche gehören. Derartige Fälle sind einerseits bei gewissen Libellen, andererseits bei verschiedenen Tagfaltern (Papilio, Heliconier) beobachtet worden, könnten sich indessen leicht auch noch auf andere Insecten ausdehnen. Zuweilen kommen die beiden Formen desselben Sexus an einer und derselben Localität vor; in anderen Fällen hat ein und dasselbe Männchen in verschiedenen Gegenden verschieden gestaltete und gefärbte Weibchen (z. B. Pap. Pammon Lin.). Zur Feststellung derartiger besonders interessanter Verhältnisse wird z. B. bei Schmetterlingen die Zucht aus den Larven, resp. Puppen den sichersten Anhalt gewähren; indessen auch eine Beachtung der in Begattung gefangenen Paare wird zu ihrer Ermittelung beitragen.

3. Die Feststellung der Lebensbeziehungen zweier oder mehrerer Arten zu einander, besonders die Abhängigkeit der Existenz einer Art von einer anderen betreffend. Solche Beziehungen lassen sich vielfach schon durch aufmerksames Sammeln, durch den Nachweis eines häufigen oder constanten gemeinsamen Vorkommens zweier Arten erkennen, andere zu denen der Parasitismus der einen Art auf Kosten einer anderen gehört, erst durch die Zucht des Wirths- oder Nährthieres feststellen. Der erste Fall betrifft z. B. das regelmässige Vorkommen bestimmter Gattungen und Arten von Käfern in den Colonien gesellig lebender Insecten, wie Ameisen, Wespen, Termiten u. s. w. oder das Schmarotzen einer Bienen-, Grabwespen-, Goldwespen- u. s. w. Art in den von anderen zur Auffütterung ihrer Brut angelegten Nestern oder Zellen, welches sich daran erkennen lässt, dass der Schmarotzer in die Wohnung des bauenden Insectes eintritt, sobald letzteres dieselbe verlassen hat, um neues Futter

einzutragen. Ueber alle solche durch oft wiederholte und genaue Beobachtungen festgestellte Beziehungen sind Notizen ebenso erwünscht, wie über die aus Raupen und Puppen (bei Züchtung von Schmetterlingen) erhaltenen parasitischen Zwei- und Hautflügler (Tachina, Ichneumon, Chalcis u. A.), welche dann am besten mit derselben Nummer wie diejenige Art, aus welcher sie erzogen worden sind, versehen werden.

4. Die Feststellung der Lebensbeziehungen gewisser Insecten zu anderen Thieren, besonders Wirbelthieren. Zu diesen gehört zunächst die Gewohnheit oder Liebhaberei gewisser Insecten, die Schlupfwinkel, Nester u. s. w. höherer Thiere, besonders der Raub- und Nagethiere unter den Säugern, so wie zahlreicher Vögel aufzusuchen und in diesen zu verharren; daher man die Lager- und Brutstätten derselben stets auf solche Einmiether zu untersuchen hat. Eine ungleich nähere und daher auch viel allgemeiner verbreitete Beziehung ist der Parasitismus bestimmter Insecten an Wirbelthieren und zwar kann derselbe ebensowohl ein äusserlicher, nach Art der Flöhe, Läuse, Zecken u. s. w., wie ein innerer nach dem Vorbild der Eingeweidewürmer sein. Auf der Haut, zwischen dem Pelz der Säugethiere und den Federn der Vögel finden sich meist nur ausgebildete Insecten, im Innern der Körper- (Leder-) Haut, in der Nasen- und Rachenhöhle so wie im Darmcanal dagegen nur Larven. Besonders interessante äussere (Haut-) Parasiten haben alle Fledermäuse, z. B. die kleinen Spinnen ähnelnden, flügellosen Dipteren aus der Gattung Nycteribia,, fast alle Vögel (Lausfliegen, Federläuse), manche Hufthiere: Einhufer, Hirsche, Hohlhörner u. A. (gleichfalls Lausfliegen). Da dieselben meist sehr verborgen, in Einfaltungen der Haut, bei den Fledermäusen z. B. in den Achseln der Arme, tief zwischen dem Pelz, am Grunde der Federn (bei Vögeln) u. s. w. sitzen, so ist zum Auffinden derselben schon eine genauere Untersuchung des frisch geschossenen Thieres, welches sie bald nach seinem Ableben verlassen, nothwendig. Leichter machen sich beim Abziehen des Felles die im Innern der Lederhaut steckenden, oft sehr dicken und ansehnlich grossen parasitischen Larven dadurch kenntlich, dass sie beulenartige Anschwellungen hervorrufen. Sie kommen vor Allem bei Hufthieren (Hirschen, Hohlhörnern), zuweilen auch bei Nagethieren und Raubthieren vor, sitzen bald am Rücken, bald in der Bauchhaut und gehören den Dasselfliegen (Oestrus) an. Da sie sich

nach Tödtung des Wirthsthieres nicht weiter entwickeln und sich also nicht züchten lassen, so sind sie mit Angabe des Namens ihres Trägers in Weingeist aufzubewahren; ebenso ähnliche Larven, welche man in der Nasen- und Rachenhöhle geschossener Hirsche und Antilopen (vielleicht auch Giraffe, Rhinoceros, Tapir, Elephant?), im Darmcanal der Einhufer (vielleicht auch Zweihufer?) antrifft. Gelingt es jedoch, solche bereits ausgewachsene Larven in dem Koth ihrer Wirthsthiere (Zebra, Esel, Rhinoceros, Elephant?) aufzufinden oder dieselben, nachdem sie aus der Nasen- und Rachenhöhle der Hirsche, Antilopen, Kameele, Schafe, Rinder u. s. w. durch Niesen entleert worden sind, zu erhalten, so ist der Versuch zu machen, aus ihnen das ausgebildete Insect zu erziehen. Man hat dazu die vollwüchsigen Larven (als Engerlinge der Hufthiere bezeichnet) nur einfach in ein Gefäss mit leicht angefeuchtetem, etwas backendem Sand zu legen, in welchen sie sich dann von selbst oberflächlich eingraben, um sich in demselben zu verpuppen; die Fliege geht aus ihnen nach verhältnissmässig kurzer Zeit (2 bis 4 Wochen) hervor. Da alle diese in Säugethieren parasitirenden Bies- oder Dasselfliegen grosse Seltenheiten und von zahlreichen tropischen Thieren überhaupt noch nicht bekannt sind, so ist denselben in allen Ländern eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen und besonders ihre Zucht aus Larven (unter genauer Angabe des Wirthsthieres) anzustreben. Das an Hufthieren so reiche Afrika verspricht davon eine besonders ergiebige Ausbeute.

5. Feststellung der Lebensbeziehungen der Insecten zu bestimmten Pflanzen. Sind Angaben darüber, auf welchen Pflanzen sich bestimmte Insectenarten constant oder mit besonderer Vorliebe aufhalten, überhaupt schon vielfach von Interesse, so ist die Kenntniss der ersteren um so erwünschter, wenn sie sich als die ausschliesslichen Nahrungspflanzen besonders der Larven (Raupen u. s. w.) herausstellen und durch die Zucht der letzteren als solche um so sicherer festgestellt werden können. Ist dem Sammler der wissenschaftliche Name der betreffenden Pflanze nicht bekannt, so ist die Aufbewahrung eines eingelegten Blattzweiges, resp. Blüthenstandes, mit Hinweis auf das sich davon ernährende Insect wünschenswerth. Ein besonderes Interesse gewähren, als bis jetzt noch sehr wenig bekannt, die von zahlreichen ausländischen Insecten hervorgerufenen Pflanzendeformationen, welche im Allgemeinen als „Gallenbildungen“

bezeichnet, sich an den verschiedensten Theilen der Gewächse, wie Blüthen, Blätter, Früchte, Stengel, Wurzel vorfinden und oft schon durch Grösse und abenteuerliche Gestalt auffallen. Ihr wissenschaftlicher Werth ist natürlich um so grösser, wenn das sie erzeugende Insect bekannt, wo möglich aus solchen Deformationen durch die Zucht erhalten worden ist. Das Einlegen und Pressen solcher mit Gallenbildungen versehener Pflanzen ist jedoch deshalb nicht zu empfehlen, weil dadurch die charakteristische Form der ersteren verloren geht; weiche, nachgiebige Deformationen sind daher in Weingeist aufzubewahren, resistente, wie z. B. holzige dagegen im trockenen Zustand einzusenden.

6. Ermittelung der bei manchen Insecten vorhandenen Instincte und Kunstfertigkeiten. Solche sind besonders bei vielen Arten der Hautflügler (Hymenoptera), ausserdem auch von den Termiten (unter den Orthopteren) so wie von Seiten gewisser Insectenlarven (Ameisenlöwe: Myrmeleon u. A.) bekannt, bedürfen aber zu ihrer näheren Kenntniss bei den ausländischen Formen noch weiterer und genauerer Beobachtungen. Besonders ist es die Anfertigung der von solchen Insecten zur Auffütterung ihrer Brut angelegten Bauten (Zellen, Waben, Nester), welche nähere Aufmerksamkeit verdient und für deren Kenntniss eine Aufbewahrung und Einsendung der oft sehr kunstvoll ausgeführten Bauten selbst erwünscht ist. Unter den Hymenopteren legen z. B. die Weibchen der Sand- und Grabwespen, der Mauerwespen, der einsam lebenden (solitären) Bienen entweder einzelne oder zu Galerieen vereinigte Zellen von Lehm, Thon, Holzspänen, abgeschnittenen Blattstückchen an oder sie höhlen behufs Herstellung ihrer Galerieen Aeste und Zweige von Bäumen und Sträuchern aus, benutzen dazu auch schon von vornherein hohle Stengel oder Schafte von Rohr u. dgl. Die Grab- und Mauerwespen tragen in diese Zellen zur Nahrung für ihre Brut andere, von ihnen todtgebissene oder gelähmte Insecten, Raupen, Spinnen u. s. w. ein, während die Bienen ihre Zellen mit Pollen von Blüthen, mit Honig oder mit Beidem anfüllen. Bei den in Staaten, d. h. in einer Gemeinschaft zahlreicher Individuen lebenden Honigbienen (Apis, Melipona), Hummeln und Papier- oder Faltenwespen sind die Zellen meist zu Waben vereinigt, dabei aber, je nachdem in denselben fruchtbare Weibchen (Königinnen), Arbeiter oder Männchen aufgezogen werden, von verschiedener Form und Grösse. Da gerade von den ausländischen Honigbienen, deren Königinnen

und Männchen das Nest nur ausnahmsweise (behufs der Begattung, Hochzeitsflug) verlassen, bis jetzt fast nur die herumfliegenden Arbeiterformen bekannt sind, so ist eine nähere, auf das Auffinden dieser Weibchen und Männchen gerichtete Beobachtung der Nester selbst, so wie die Aufbewahrung der verschieden grossen und geformten Zellen, aus welchen wo möglich die Insassen durch Zucht zu gewinnen sind, besonders zu empfehlen. Vor Allem sind in dieser Beziehung die in Ostindien und auf den Sundainseln vorkommenden Honigbienen aus der Gattung Apis, welche nach ihren einzelnen Formen und nach ihren Bauten noch so gut wie unbekannt sind, genau zu untersuchen. — Bei dem Einsammeln der sehr mannigfaltig geformten, nicht selten durch ihre Grösse auffallenden Wespennester ist begreiflicher Weise eine Kenntniss ihrer Bewohner von besonderem Belang; es ist daher zum Mindesten von den sogenannten Arbeiterwespen eine Anzahl Exemplare (aufgespiesst) beizufügen. — Bei der Oeffnung und Untersuchung von Termitenbauten und zwar ebensowohl solcher, welche im Erdboden wie in Baumstämmen, Holzpfählen, Gebäuden u. s. w. angelegt sind, ist besonders auf das Auffinden der grossen und dickwandigen Königinzelle (oft von der Grösse eines Eies oder einer Faust) auszugehen; ausser dieser sind jedoch auch andere Theile des aus zahlreichen Gewölben, Kammern, Gängen u. s. w. bestehenden Baues, als für die Kenntniss seiner Anlage von Interesse, aufzubewahren.

7. Angaben über Erscheinungen, welche gewisse Insecten im Leben darbieten, welche dagegen mit dem Absterben verschwinden. Hierher gehören a) Arten, welche mit dem Tode ihre Färbung, ihren Metallglanz einbüssen, z. B. viele Heuschrecken, welche ihre im Leben intensiv rothe, blaue, gelbe und grüne Färbung mit einer fahlgelben oder braunen vertauschen, ferner die Schildkäfer (Cassida), welche oft in den herrlichsten Metallfarben (Gold, Silber, Bronze) strahlen, mit dem Tode aber knochengelb werden. In beiden Fällen sind Angaben über das Colorit während des Lebens erwünscht; bei den letzteren (Cassida) ist ausnahmsweise ein Aufbewahren in Weingeist oder Glycerin, welche den Metallglanz erhalten, anzurathen. b) Arten, welche an bestimmten Stellen des Körpers während des Lebens leuchten (Lampyris, Pyrophorus u. A.). Hier sind Notizen über den Ort, die Intensität und Färbung des Lichtes erwünscht.

c) Arten, deren Augen im Leben intensiv, oft metallisch gefärbt, bunt gebändert u. s. w. erscheinen; gleichfalls mit Angaben zu versehen. d) Arten, welche im Leben andere Naturkörper (Pflanzentheile, Blüthen, andere Thiere, leblose Gegenstände, z. B. Excremente von Vögeln und Reptilien) nachahmen (mimicry) sind als solche zu bezeichnen und sind wo möglich die nachgeahmten Objecte beizufügen.

2. Die Spinnenthiere (Arachnoidea).

Die Conservirung der Spinnen ist eine ungleich einfachere und leichtere als diejenige der Insecten. Da man bis jetzt keine Methode ausfindig gemacht hat, sie im getrockneten Zustande unter Erhaltung ihrer Form und Färbung aufzubewahren, so tödtet und conservirt man sie durchweg in Weingeist, durch welchen in allen Fällen ihre ursprüngliche Gestalt erhalten bleibt, während die Färbung sich allerdings nicht selten verändert. Es ist jedoch bei diesem Aufbewahren in Weingeist auch für diese Thiere darauf zu achten, dass erstens nicht zu verschiedenartige Formen in denselben Behälter geworfen werden, besonders nicht weichhäutige und kleine mit hartschaligen, grossen und stachligen, zweitens aber der erste zur Tödtung verwendete Weingeist nach Verlauf einiger Tage, besonders wenn er sich stark gefärbt hat, beseitigt und durch neuen ersetzt wird.

Bei den Webespinnen, welche sich überall im Walde an Bäumen und Sträuchern, ferner im Innern von Gebäuden u. s. w. vorfinden und meist schon durch ihre oft grossen Netze leicht in die Augen fallen, ist besonders das Ausfindigmachen der zu einer und derselben Art gehörigen Männchen und Weibchen, von denen erstere meist selten und viel kleiner, oft auch anders gefärbt und gestaltet (besonders durch die keulenförmig verdickten Taster kenntlich) sind, anzuempfehlen. Die mit der Hand schwer zu greifenden Springspinnen (Salticus, Attus), theils auf Blättern und Blüthen, theils an Baumstämmen, Planken u. s. w. anzutreffen, sind am besten mittels des Schmetterlingsnetzes zu fangen. Desselben oder des Kötschers (Streifsackes) kann man sich auch zum Fang der sehr schnell laufenden, meist am Erdboden unter Steinen, abgefallenen Blättern u. dgl. lebenden Jagd- und Wolfsspinnen (Lycosa, Tarantula), deren Weibchen ihren Eiersack unter dem Bauche tragen, bedienen. Die innerhalb des

Erdbodens in selbstverfertigten und oft mit einem Deckel verschliessbaren Röhren lebenden Fallenspinnen (Cteniza) verschafft man sich durch Ausgraben; ihre oft sehr grossen (2 bis 3 Zoll langen) nächsten Verwandten, die sogenannten Vogelspinnen (Mygale) finden sich theils in Baumlöchern, theils gleichfalls in Erdhöhlungen, welche sie besonders des Nachts, um auf Raub auszugehen, verlassen. Bei ihrem Fange ist einige Vorsicht zu beobachten, da sie einerseits mit ihren Kiefern heftig beissen, andererseits durch ihre leicht abbrechenden, starren Haare leicht eine Hautentzündung an den Händen veranlassen. Auch bei dem Einsammeln der Skorpione, welche sich am Erdboden unter Steinen, unter Laub, Baumrinde, in Felsspalten, nicht selten auch in menschlichen Wohnungen vorfinden, ist in Rücksicht auf den giftigen Stich, welchen sie mittels ihres Schwanzes auszuführen befähigt sind, die nöthige Vorsicht und stets ein Erfassen mit einer langarmigen Zange anzuempfehlen. Ihre Begattung ist zur Zeit noch völlig unbekannt, falls sie also zur Beobachtung gelangt, in ihren Einzelheiten festzustellen. Copulirte Paare sind in gleicher Weise als Desiderate zu bezeichnen, wie trächtige oder ihre Jungen auf dem Rücken tragende Weibchen (letztere sind bei den Skorpionen und der verwandten Gattung Phrynus lebendig-gebärend); von häufig auftretenden Arten sind zahlreiche, an gleichen Orten beisammen gefundene Individuen verschiedener Alters- (Grössen-) Stufen einzusammeln und in einem und demselben Glase aufzubewahren.

Die sogenannten Schneiderspinnen (Opilio), in den Tropengegenden durch zahlreiche, sehr bizarre Formen vertreten, sind gleichfalls noch nicht genügend in ihren Geschlechtsunterschieden bekannt; copulirt gefundene Paare sind daher auch von ihnen stets erwünscht. Die mit sehr langen und dünnen (leicht abfallenden) Beinen versehenen Arten fängt man, um sie unverletzt zu erhalten, am Besten durch Ueberstülpen eines Glases.

3. Die Krebsthiere (Crustacea)

gehören der Mehrzahl dem Meere an und sind daher vorwiegend Gegenstand der pelagischen Fischerei. Von den auf dem Lande und im Süsswasser lebenden sind als besonders wünschenswerth folgende zu erwähnen:

1. Die eigentlichen, mit beweglichen Augenstielen versehenen Krebse (Zehnfüssler, Decapoda) haben von Süsswasser-

bewohnern sowohl Lang- (Macrura) wie Kurzschwänze (Brachyura) aufzuweisen. Die Langschwänze gehören fast durchweg der Gattung der Flusskrebse (Astacus) und einigen von derselben abgeschiedenen Untergattungen (Engaeus, Cambarus u. A.), einzelne der Garneelengattung Anchistia an. Die meisten Astacus-Arten sind Bewohner grösserer Ströme und der mit denselben in Verbindung stehenden Seen, andere von Gebirgsbächen; einzelne finden sich ferner in unterirdischen Höhlen (Mammutshöhle in Kentucky) und sind dann blind, noch andere graben sich in der Nähe von Flüssen in den Sand ein (Australien). Alle diese ausländischen Flusskrebse sind, als in den Europäischen Sammlungen sehr dürftig vertreten, der Aufmerksamkeit des Sammlers unter allen Breiten besonders zu empfehlen und in grösserer Individuenzahl beider Geschlechter und verschiedener Altersstufen wünschenswerth. Da man deren bereits aus allen Erdtheilen und aus Nordamerika selbst eine sehr ansehnliche Artenzahl kennt, so ist mit gutem Grunde vorauszusetzen, dass sich bei näherer Nachforschung überall noch viele neue Arten werden auffinden lassen. — Dasselbe ist mit einigen, an den Ufern der Flüsse lebenden und sich oft weit im Innern des Landes vorfindenden Kurzschwänzen aus den Gattungen Telphusa, Gecarcinus, Dilocarcinus u. A., so wie mit gewissen, zwischen Lang- und Kurzschwänzen die Mitte haltenden Formen (Aeglea), von denen man einzelne gleichfalls in Gebirgswassern (Chile) gefunden hat, der Fall. Alle diese Krebse lassen sich nur in Weingeist, in welchem sie freilich ihre Färbung verlieren, aufbewahren.

2. Flohkrebse (Amphipoda), von den eigentlichen Krebsen durch sehr viel geringere Grösse, ungestielte Augen und den Mangel eines grossen, ungegliederten Brustschildes unterschieden, finden sich gleichfalls überall in stehendem sowohl wie fliessendem Wasser, unter Steinen, Anspülicht u. s. w. Viele derselben machen lebhafte Sprungbewegungen (Talitrus), andere (Gammarus) rutschen mittelst der Seiten ihres seitlich zusammengedrückten Körpers auf ihrer Unterlage sehr gewandt herum. Aufbewahrung gleichfalls in Weingeist.

3. Wasserasseln (Asellina), durch flachgedrückten Körper von den vorigen unterschieden und daher mehr den Land- oder Kellerasseln gleichend, mit den vorhergehenden an gleichen Orten, meist aber mehr an Wasserpflanzen angeklammert lebend.

4. Kiemenfüssler (Branchiopoda). Sie gehören zu den merkwürdigsten und interessantesten Süsswasserkrebsen und versprechen bei ihrer ansehnlichen Artenzahl gleichfalls noch eine reiche Ausbeute, besonders in den wärmeren Gegenden aller Erdtheile. Viele derselben (z. B. Wasserflöhe, Daphnia) gehen bis auf die geringe Grösse von nur 1 mm herab, andere dagegen erreichen eine Länge von zwei Zoll. Die grösseren sind durchweg mit zahlreichen (11 bis 60), zehr zarthäutigen und blattförmigen Beinen, welche sie beim Schwimmen in ununterbrochene Ruderbewegung versetzen, ausgestattet; manche (Apus) mit einem grossen unpaaren Rückenschilde versehen, andere (Limnadia, Estheria) in eine zweiklappige Schaale, welche ihnen das Ansehen kleinor Muscheln verleiht, eingeschlossen, noch andere (Branchipus, Artemia) ganz unbedeckt. Gewöhnlich finden sich diese Krebschen theils in stehenden Gewässern (Teichen, Gräben), theils in Regentümpeln, welche sich bei Anlass von Gewittern, während der Regenzeit (in den Tropen) u. s. w. vorübergehend gebildet haben, in gsossen Massen, meist aber nur während eines beschränkten Zeitraumes vor. Ganz besonders sind auch die Salzseen, welche als der constante Aufenthaltsort gewisser, hierher gehöriger Arten nachgewiesen worden sind, auf dieselben zu untersuchen. Während die grösseren Arten sich dem unbewaffneten Auge wenigstens dann leicht bemerkbar machen, wenn sie sich im Wasser herumtummeln — was jedoch, da sie sich zeitweise in den Schlamm eingraben, auch bei ihnen nicht durchweg der Fall ist — lassen sich die kleineren nur dadurch erlangen, dass man einen aus dünnem Zeuge verfertigten Streifsack durch das Wasser und zwar besonders über die in demselben befindlichen Pflanzen hinwegzieht, auf dessen Boden sie dann nach Abfluss des Wassers leicht zu bemerken sind. — Aufbewahrung durchweg in Weingeist.

5. Spaltfüssler (Copepoda) leben theils frei im Wasser mit den vorigen zusammen (solche sind durchweg sehr klein, nur einige Millimeter lang), theils als Parasiten auf dem Körper von Fischen, denen sie aus der Körperhaut, aus der Mundhöhle und aus den Kiemen Blut entziehen. Auch diese in grosser Artenzahl existirenden und die mannigfaltigsten, zum Theil abenteuerlichsten Formen zeigenden Krebschen sind sämmtlich von Interesse: daher alle zur Beobachtung kommenden Fische des Süsswassers sowohl wie des Meeres auf ihre Anwesenheit zu prüfen

sind. Genaue Angabe über die Fischart, auf welcher sie leben und über die Körperstelle, an welcher sie aufgefunden worden, sind erwünscht. Finden sie sich an den Kiemen oder in die Haut, in die Kopfknochen u. s. w. der Fische eingebohrt, so wird am besten der betreffende Körpertheil mit den Parasiten, ohne dieselben abzulösen, in Weingeist gesetzt.

6. Landasseln (Oniscus, Porcellio, Armadillidium u. s. w.) finden sich überall unter Baumrinde, Steinen und in ähnlichen Verstecken; kugeln sich zum Theil zusammen. In Weingeist einzusammeln.

4. Die Tausendfüssler (Myriopoda).

Im Inlande von geringen Körperdimensionen, erreichen sie unter den Tropen nicht selten die ansehnliche Länge von acht Zoll und darüber. Als lichtscheue Thiere finden sie sich meist den Tag über in Verstecken, an der Erde unter Steinen und abgefallenem Laub, unter Composthaufen, Baumrinde u. s. w., kommen jedoch bei feuchter Witterung aus diesen hervor, um Bäume, Sträucher, Planken, Mauern u. dergl. zu erklimmen. Beim Einsammeln derselben ist zu beachten, dass die abgeflachten, an den einzelnen Leibesringen nur je ein Beinpaar tragenden Scolopendren sich mit ihren scharfen und eine ätzende Flüssigkeit ergiessenden Kiefern heftig zur Wehr setzen, daher mit einer Pincette zu fassen sind. (Die cylindrischen Julusarten sind unschädlich und können daher mit den Fingern ergriffen werden.) Nachdem man sie in Gläser eingesammelt hat, tödtet oder betäubt man sie durch Eintröpfeln von Aether mit Weingeist und erreicht dadurch, dass ihr langer Körper sich — was zur Aufbewahrung und Untersuchung nöthig ist — nicht zusammenrollt, sondern gestreckt bleibt. Um die Thiere in dieser Streckung zu erhalten und sie zugleich vor dem — bei ihnen leicht eintretenden — Zerfallen in einzelnen Theile zu schützen, ist es zweckmässig, sie einzeln in cylindrische, ihrer Körperdicke entsprechende Gläser, welche mit Weingeist gefüllt werden, zu bringen. (Viele zusammen in ein Glas gebrachte Tausendfüssler werden durch den Weingeist leicht brüchig und zerfallen.) Werden zwei Individuen in Begattung angetroffen, wie es z. B. bei feuchter Witterung unter den Julusarten nicht selten vorkommt, so sind sie als Männchen und Weibchen derselben Art zu bezeichnen oder in

einem und demselben Glase vereint aufzubewahren. Von einigen, sehr langstreckigen und sich tief in die Erde eingrabenden Scolopendriden (Geophilus) ist ein phosphorescirendes Leuchten in der Dunkelheit behauptet worden; weitere Beobachtungen hierüber sind erwünscht. Als besonders geschätzte Gattungen sind die mit einem rüsselartig ausgezogenen Mund versehenen Siphonophora, die mit blattartig erweiterten Hinter- (Schlepp-) Beinen versehene Scolopendridengattung Eucorybas, so wie die zahlreichen durch flügelartig erweiterte Körperringe und eine körnige Sculptur ihrer Rückenseite ausgezeichneten Polydesmus-Arten hervorzuheben.

Praktische Gesichtspunkte für die Verwendung zweier dem Reisenden wichtigen technischen Hülfsmittel: Das Mikroskop und der photographische Apparat.

Von

Gustav Fritsch.

Zu den bereits in vorhergehenden Capiteln besprochenen intrumentellen Hülfsmitteln des Reisenden kommen noch zwei Instrumente oder vielmehr zwei Gruppen von solchen, für deren Verwendung auf der Reise zu wissenschaftlichen Zwecken zum Theil andere Gesichtspunkte gelten als im etablirten Studirzimmer oder Atelier.

Unter heimathlichen Verhältnissen verknüpfen sich beide Gruppen in der mikroskopischen Photographie, und es ist daher wünschenswerth für den in solchen Studien thätigen Forscher, wenn er beide beherrscht. Auf der Reise kann die mikroskopische Photographie indessen keinen Platz finden wegen der localen Schwierigkeiten. Das Gebiet, welches zu bearbeiten dem Verfasser der ehrenvolle Auftrag ertheilt wurde, das er selbst als Ganzes zu studiren gewöhnt ist, zerfällt also für den Reisenden in zwei vollkommen getrennte Abtheilungen und soll daher im Nachstehenden auch so behandelt werden.

Die Anwendung des Mikroskopes auf Reisen.

Das Mikroskop, dieses unschätzbare Hülfsmittel unserer neueren naturwissenschaftlichen Forschungen, ist seinem inneren Wesen nach das Instrument des heimathlichen, friedlichen Studir-

zimmers, wo der Beobachter mit behaglicher Ruhe sich in die geheimnissvollen Tiefen des mikroskopischen Baues der Organismen versenken kann.

Unsere anspruchsvolle Zeit hat diesem Bedürfniss zu begegnen und dem Forscher für das heimathliche Studirzimmer Ersatz zu schaffen gesucht durch die Errichtung der wissenschaftlichen, speciell der zoologischen Stationen. Hier findet der Reisende, in mehr oder weniger vollkommener Weise zusammengestellt, die Befriedigung der hunderterlei Wünsche, welche die Beschäftigung mit einer schwierigen, mikroskopischen Untersuchung in ihm aufsteigen lässt. Das Zusammenwirken zahlreicher geistesverwandter Forscher gewährt Anregung, manch nützlicher Rath wird gelegentlich ertheilt, die umfangreiche Literatur, das chronisch wachsende Uebel unserer Wissenschaft, steht dem Suchenden in ziemlicher Vollständigkeit zur Verfügung.

Gewiss ist daher der Nutzen solcher Stationen, deren jährlich neue emporblühen, ein sehr grosser, wie der Verfasser selbst erfahren hat und dankbar anerkennt; man könnte daraus die Ueberzeugung gewinnen, dass durch dieselben nun Alles gethan sei, was in dem Gebiet nöthig und nützlich scheint, so dass der vorliegende Aufsatz alsbald wieder mit dem ernsten Rath geschlossen werden dürfte: Geht in die zoologischen Stationen und arbeitet! Eine derartig extreme Anschauung möchte ich indessen keineswegs vertreten. Im Gegentheil! Der Hauptnutzen und eigentliche Zweck dieses ganzen Werkes, von dem der vorliegende Aufsatz ja nur einen sehr bescheidenen Theil darstellt, aber die gleiche Tendenz verfolgt, ist offenbar der, den einzelnen Reisenden möglichst selbstständig zu machen. Die Einheit des Ortes und damit auch des Untersuchungsmaterials muss mit Nothwendigkeit in den Stationen allmählich einen gewissen Schematismus der Arbeit einreissen lassen, in Folge dessen die gewonnenen Resultate zu den aufgewandten Mitteln und Arbeitskräften in ein stets ungünstiger werdendes Verhältniss treten. Ich leugne nicht, dass ein gleiches Bedenken auch für andere Stationen gilt, die nicht bloss zoologischen Entdeckungen Vorschub leisten sollen nur die meteorologisch physikalischen dürften mit zwingender Nothwendigkeit an den Ort gefesselt sein. Wenn einst der Tag der Abrechnung kommen wird, wo man die Bilanz zieht, was z. B. die zahlreichen wissenschaftlich-geographischen Stationen in Afrika uns an unersetzlichem Menschenmaterial, an Zeit und Mitteln

gekostet und was sie geleistet haben, so wird die Wagschale auf das Entschiedenste zu Gunsten der Einzel-Reisenden sinken. Der geniale Leiter der zoologischen Station zu Neapel hat selbst den Uebelstand erkannt, welcher aus dem Umstand erwächst, an den Ort gefesselt zu sein, und deshalb den grossartigen Plan einer beweglichen schwimmenden Station an Bord eines Dampfschiffes in's Werk gesetzt. Es fehlt aber noch der lenkbare Ballon als wissenschaftliche Station, um wirklich überall bequem hingelangen zu können, und bis wir diesen haben, wird auch auf dem hier zu besprechenden Gebiet der Einzelforscher seine günstigen Aussichten auf Erfolg nicht aus den Augen zu verlieren brauchen. Wer Entdeckungen machen, also neue Wege wandeln will, gleichviel auf welchem Gebiet, wird seinen eigenen Füssen Vertrauen schenken müssen und sein Genius wird ihn sicher führen, wenn ihm auch nur allgemeinere Fingerzeige und praktische Winke über die einzuschlagende Richtung zu Gebote stehen.

Es kommt hinzu, dass die Fortschritte unserer modernen Technik den Beobachter viel unabhängiger in Bezug auf die Zeit gemacht haben, als er früher war, dass gewisse Conservirungen des kostbaren Materials, welches die Fremde bietet, gleichzeitig unerlässliche Vorbereitungen der beabsichtigten Untersuchung darstellen, die später thatsächlich mit aller Musse im heimathlichen Studirzimmer vorgenommen werden kann. Gleich hier möge bemerkt werden, dass auch hinsichtlich der im zweiten Theil dieser Abhandlung besprochenen Arbeiten mit dem photographischen Apparat das Gleiche gilt, und neuerdings ein immer grösseres Quantum der auf der Reise umständlichen Verrichtungen ohne Nachtheil bis nach der Rückkehr verschoben werden darf. Unser Hauptziel muss also darauf gerichtet sein, anzukämpfen gegen die mit der Reise unvermeidlich verbundenen Uebelstände und Schwierigkeiten, um ihre hemmenden Wirkungen in möglichst enge Grenzen zu bannen. Alle praktischen Winke, welche die Beschaffung und möglichst unveränderte Ueberführung des Untersuchungsmaterials in die Heimath unterstützen können, werden für besonders wichtig erachtet werden müssen.

Der Reisende wird nebenbei die frische Untersuchung keineswegs gänzlich ausser Acht zu lassen brauchen, wenn er nur Instrumente und Nebenapparate in geeigneter Form und Verpackung mit sich führt, so dass sie unter den Einwirkungen des Ortswechsels nicht leiden; dass dies möglich ist, kann keinem

Zweifel unterliegen. Eine gewisse, je nach dem Bedarf zu bemessende Musse, welche zur Errichtung temporärer, fliegender Stationen führt, die wie das Wüstenzelt schnell errichtet und schnell wieder abgebrochen werden, wird allerdings zu consequent fortgeführten mikroskopischen Beobachtungen unter allen Umständen erforderlich sein. Fehlt auch diese, so bleibe das Mikroskop in seinem Kasten, doch wird auch der unermüdlich weiterziehende wissenschaftliche Reisende der Vergrösserungsgläser im weiteren Sinne nicht wohl entrathen können. Für ihn dürfte indessen die Lupe und das einfache Mikroskop durchschnittlich den grössten Nutzen schaffen; mit diesen Instrumenten wollen wir uns daher zunächst beschäftigen.

Die Lupe.

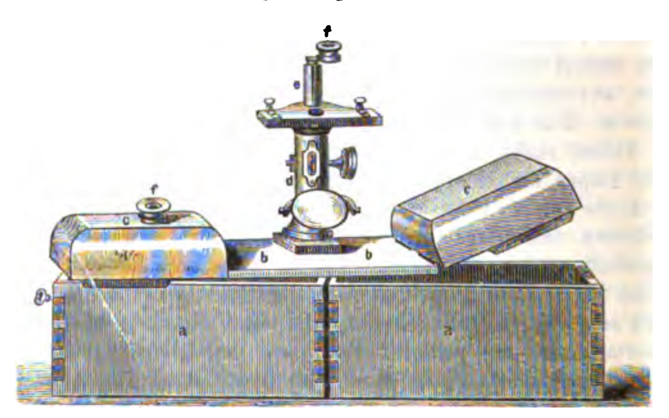
Die gewöhnliche Taschenlupe, bestehend aus zwei oder drei Linsen, etwa von 6-, 12- und 18facher Vergrösserung wird für den Reisenden ein treuer Begleiter sein müssen, da ein solches Instrument allein schon in vielen Fällen genügt, die Aufmerksamkeit auf Organismen zu richten, welche das unbewaffnete Auge übersieht. Das Beisichführen eines solchen, wegen seiner geringen Grösse und Kostspieligkeit ungemein bequemen Instrumentes, ist so allgemein als eine *Conditio sine qua non* für den reisenden Naturforscher anerkannt, dass es nicht nöthig erscheint, weiter darauf einzugehen, dagegen ist es vielleicht nicht ungeeignet, auf eine besondere, wenig gekannte Form derselben hinzuweisen. Für den Sammler, welcher mikroskopische Pflänzchen oder Thiere sucht, ist der geringe Focalabstand der gebräuchlichen Lupen ein Haupthinderniss; es gelingt ihm schwer, mit der Linse stets nahe genug an der abzusuchenden Fläche zu bleiben und dabei das nöthige Licht sowie eine erträgliche Körperhaltung zu bewahren. Diesen Uebelständen wird durch gewisse Vergrösserungssysteme nach dem Princip der Brücke'schen Lupen sehr wesentlich abgeholfen, und wenn dieselben auch nicht so portativ sind wie gewöhnliche Lupen (sie gleichen äusserlich etwa dem einzelnen Tubus eines kleineren Opernglases), so sind sie dem Sammler aus den angeführten Gründen doch zu empfehlen. Zeiss in Jena construirt solche mit 6facher Linearvergrösserung bei 8 cm Focalabstand, bei denen das Auge, die Höhe des Systemes hinzu gerechnet, etwa 16 cm von der zu untersuchenden

Fläche abbleibt. Man kann damit z. B. am Meeresstrande in kauernder Stellung den Sand auf seinen Gehalt an Organismen controliren, selbst wenn noch hier und da etwas Wasser darüber steht, und es mag gelingen, mit Schnelligkeit selbst grössere Strecken zu durchmustern. In einem aus Buchsbaum gedrehten Büchschen eingeschlossen ist das System sehr portativ und hat mir in dieser Form viel Nutzen geschafft. In den neueren Katalogen der Firma finde ich es nicht mehr speciell aufgeführt.

Dagegen ist noch ein anderes, kleines System erwähnt, welches ebenfalls zu den Handlupen gerechnet ist, obwohl es eigentlich ein Hand-Mikroskop in einfachster Form darstellt. Ich meine den sogenannten „Algensucher“, eine Lupe aus einer Linse von 120facher Vergrösserung mit Glasplatte zur Aufnahme des Präparates und Schraube zur Einstellung für das Auge. Von solchem nur 5 Mk. kostenden Instrument wird der Sammler von Mikroorganismen gewiss einen grossen Vortheil haben, da er sich an Ort und Stelle alsbald über die auftretenden Formen ein ungefähres Urtheil bilden kann.

Das Präparirmikroskop.

Dieses Instrument sollte gleichfalls dem reisenden Naturforscher als ein treuer Begleiter gelten, wenn es auch seinen Platz



nicht in der Tasche, sondern im Koffer finden wird. Wie bei allen Reiseapparaten ist auch hier die compendiöse Form eine der wesentlichsten Bedingungen für die Nutzbarkeit des Ganzen.

Ich glaube nicht, dass darin eine Anordnung erdacht ist, welche die umstehend abgebildete an Bequemlichkeit und leichter Transportirbarkeit bedeutend übertrifft.

Im zusammengelegten Zustande bildet der Apparat ein Parallelopipedum von 15 cm Länge, 12 cm Höhe und 10 cm Breite, in runden Zahlen ausgedrückt, und lässt sich in diesem Zustande umstürzen, ohne dass sich etwas im Innern verrückt. Der Kasten klappt in zwei Hälften auseinander (*a*, *a* der Fig.), welche nun die Basis abgegeben, und der innere dreitheilig zusammengelegte Apparat (*b*, *b*), dessen mittlerer das eigentlich Stativ trägt (*d*, *e*), während die seitlichen die Auflager für die Hände bilden (*c*, *c*), lässt sich in gestreckter Stellung durch unterhalb angebrachte Metallhaken festlegen. Er bildet alsdann den Deckel für die Kastenhälften, in denen auch die Systeme, achromatische Triplets in bestimmten Höhlungen eingesetzt sind, und macht das Ganze zu einem hinreichend stabilen Körper, um sicher damit arbeiten zu können. Der Arm des Ringes, welcher die Triplets aufnehmen soll, wird erst mittelbar in senkrechter Richtung auf- und abbewegt, indem die Einstellschraube direct auf eine Metallhülse wirkt, in welcher der Arm des Trägers steckt. Man erhält so die Möglichkeit, wenn ein besonders grosser Abstand vom Objecttisch für das System erforderlich wird, einen solchen durch Herausziehen des Armes aus der Hülse zu erzielen (über 5 cm). Die weitere Einrichtung ist von den üblichen Formen des Apparates nicht wesentlich verschieden, es ist nur noch daran zu erinnern, dass bei dem vorliegenden Arrangement auch die Anwendung beliebiger anderer Systeme als der ursprünglich dazu bestimmten besonders leicht gemacht ist. Passt die gewählte Linse nicht in den Ring des Trägers, so genügt ein Griff, denselben aus seiner Hülse zu ziehen, um ihn darauf durch einen anderen passenden in der gleichen Weise zu ersetzen.

Seibert*), von dem das hier besprochene Präparirmikroskop gefertigt wird, giebt demselben gewöhnlich drei achromatische Triplets bei, deren er neun Nummern construirt, mit Vergrösserungen von 3—40; empfehlenswerth für die Arbeit sind aber nur die schwachen und mittleren, da bei den höheren Nummern der Focalabstand schon viel zu gering wird, um darunter bequem mit der Nadel etc. präpariren zu können. No. I (3 $\times$ lin. Verg.), III

*) Optisches Institut von Seibert, Wetzlar.

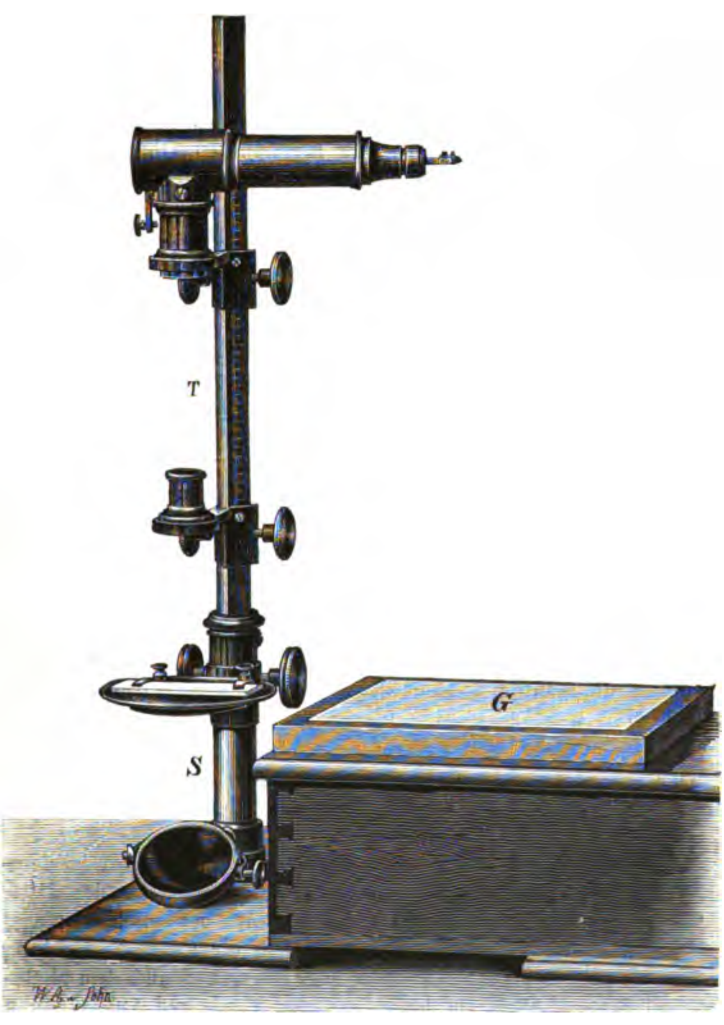
($5^1/_2$ ><) und V (10 ><) sind für gewöhnlich ausreichend, und zwar ist anzurathen, die Systeme in der Weise fassen zu lassen, dass die convexe Fläche nach oben, die plane abwärts gerichtet ist; diese Stellung giebt nämlich das planste Bild bei einigermaassen entfernt gehaltenem Auge, umgekehrt gefasst geben die Linsen absolut etwas planere Bilder, verlangen aber, dass das Auge sich der obersten brechenden Fläche möglichst nähert und strengen daher erheblich mehr an. Durch Abschrauben des den Triplets aufgesetzten Diaphragma's kann man dem entfernteren Auge ein immer noch grosses Gesichtsfeld belassen.

Ist man stärkerer Vergrösserungen beim Präpariren benöthigt, so empfiehlt es sich, ein mit Recht berühmtes System in Anwendung zu bringen, welches Zeiss*) in Jena verfertigt und das in einem Objectiv aus drei achromatischen Linsen und zwei concaven Oculargläsern besteht. Ohne Ocular geben die Objectivlinsen, einzeln benutzt, Vergrösserungen von respective 30, 20, 15 linear, und zwar zeichnen sie sich in dieser Anwendung sowohl durch die Schärfe der Bilder, als auch durch den bedeutenden Focalabstand aus. Verbindet man die Linsen mit dem schwächeren Ocular unter Combinirung derselben, so erzielt man Vergrösserungen von 100, 60 und 40 lin.; die Benutzung des beigegebenen stärkeren Oculars bringt dieselbe sogar bis auf 150, wobei der Abstand noch 9 mm beträgt. Die schwächeren Vergrösserungen zeigen für den Abstand eine viel beträchtlichere Zahl (bis 27 mm), so dass hier die Möglichkeit vorliegt, an einem 100 >< vergrösserten Object mit aller Behaglichkeit zu arbeiten.

Der Embryograph (Embryoskop) nach His.

Die Vergänglichkeit vieler Erscheinungen, die Veränderlichkeit des Untersuchungsmaterials trotz aller Kunst der Conservirung wird gerade den Reisenden ganz besonders darauf hinweisen, seine Beobachtungen auch alsbald in zuverlässiger Weise graphisch festzulegen. Es erscheint daher angezeigt, an dieser Stelle auf ein neueres Instrument aufmerksam zu machen, welches auch dem im Zeichnen weniger Geübten die Möglichkeit bietet, schnell und sicher eine Abbildung von einem kleinen, flach ausgebreiteten Object in vergrössertem Maassstabe zu entwerfen. Solche Objecte

*) Optisches Institut von Carl Zeiss in Jena. In besonderem Etui kostet das Linsensystem allein nur 30 Mark.



sind beispielsweise Durchschnitte von Säugethierembryonen und daher wurde dem Apparat, wie er von Hartnack*) in Potsdam

*) Optisches Institut von Prof. E. Hartnack, Potsdam, Waisenstrasse 39.

construirt wird und in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1881 ausführlich beschrieben ist, der sonderbar erscheinende Name „Embryoskop" beigelegt. Mit demselben wird auf eine horizontale Tafel (*G* der umstehenden Abbildung) wie bei einem photographischen Apparat durch Vermittelung eines kleinen aplanatischen Objectivsystems und eines sogenannten Oberhäuser'schen Zeichenapparates, welcher durch ein grösseres und ein kleines, total reflectirendes Prisma eine zweimalige Ablenkung der Lichtstrahlen unter einem rechten Winkel bewirkt, ein Bild des von unten beleuchteten Objectes entworfen. Da die Seite des kleinen Prismas kleiner ist als der Durchmesser der Pupille des menschlichen Auges, so dringen auch directe Lichtstrahlen neben dem Prisma in's Auge des Beobachters und orientiren über die Lage der horizontalen Tafel, sowie die den Zeichenstift führende Hand, welche die Umrisse des Bildes fixirt.

Die beiden optischen Theile des Apparates sind gegen das Object und gegen einander durch Verschiebung an einem prismatischen Metallstab (*T* der Fig.), der in Millimeter getheilt ist, verstellbar und man erhält dadurch eventuell unter Einschaltung eines zweiten beigegebenen Objectives die Möglichkeit, eine Vergrösserung des Bildes von 4—75 mal zu erzielen.

Sowohl der Oberhäuser'sche Zeichenapparat als auch die beiden aplanatischen Objective sind auch anderweitig, sei es am Mikroskop, sei es zu photographischen Zwecken zu verwenden, so dass die Mannigfaltigkeit des Nutzens den Preis des Apparates (200 Mk.) wohl aufwiegt. Lästig ist für Reisezwecke nur die verhältnissmässig beträchtliche Länge der prismatischen Säule, doch liesse sich hier durch Zerlegung derselben in zwei Theile, die zum Gebrauch durch einen vorspringenden Zapfen aneinander gefügt werden, Abhülfe schaffen.

Das Stativ des Apparates, welches die Säule trägt, ist demjenigen eines Mikroskopes ähnlich, es trägt einen in der Mitte durchbohrten Objecttisch und am Fuss einen beweglichen Spiegel zur Regulirung der Beleuchtung: so steht die ganze Einrichtung gleichsam in der Mitte zwischen dem Mikroskop und dem photographischen Apparat, von beiden einzelne Theile und Anordnungen entlehnend.

Das Reise-Mikroskop.

Ist es schon unter heimathlichen Verhältnissen kaum von

Vortheil, voluminöse Stative bei den mikroskopischen Untersuchungen in Anwendung zu bringen, so gilt dies natürlich noch mehr, wenn man sich unterwegs befindet. Die Optiker haben diesem Bedürfniss auch in verschiedener Weise Rechnung getragen, am weitesten in der Beschränkung des Raumes unter Beibehaltungen stärkerer Vergrösserungen ist aber Nachet in Paris gegangen, welcher ein Mikroskop construirt hat, dessen messingnes Behältniss nur 90 mm Länge, bei 50 mm Breite hat, und im Innern den umgelegten Tubus, Objective und Spiegel enthält. Beim aufgestellten Instrument dient das Behältniss, welches einer etwas grossen Schnupftabaksdose nicht unähnlich sieht, als Objecttisch und Fuss des Statives. Die Vergrösserungen reichen so weit, wie bei einem gewöhnlichen Stativ, indem Nachet durch besondere Construction des Oculars den Nachtheil der geringeren Tubuslänge ausgeglichen hat.

So ingeniös und zierlich indessen auch diese Construction ist*), so wird man wohl nur in dem Falle Veranlassung haben, sie in Anwendung zu ziehen, dass die beabsichtigte Untersuchung es nothwendig macht, das Instrument in der Tasche bei sich zu tragen, um es unter Benutzung starker Vergrösserung augenblicklich aufstellen zu können. Sind die Verhältnisse derartig, so wird sich das Nachet'sche Modell gewiss ausserordentlich empfehlen. Nach dem bereits oben Angedeuteten reicht zur blossen Orientirung, wie man sie in der That beim Sammeln sehr häufig an Ort und Stelle vorzunehmen hat, schon die Zeiss'sche Lupe mit 100 bis 150facher Vergrösserung aus, dazu hätte man also ein Taschenmikroskop keineswegs nöthig.

Im Allgemeinen ist es jedenfalls richtiger, bei einem „Taschenmikroskop“ auf die stärkeren Vergrösserungen zu verzichten, und Zeiss hat deren auch ein solches, nach dem Katalog „für Moossammler“ construirt, welches nur einen Raum von 65 mm Länge bei 50 mm Breite einnimmt, freilich sind die Vergrösserungen, die man damit erzielt, nur 5—30fach; doch lässt es sich auch mit 60fach vergrösserndem Doublet benutzen.

Handelt es sich um regelmässige, consequent fortgesetzte Untersuchungen, so wird man gewiss lieber ein Instrument be-

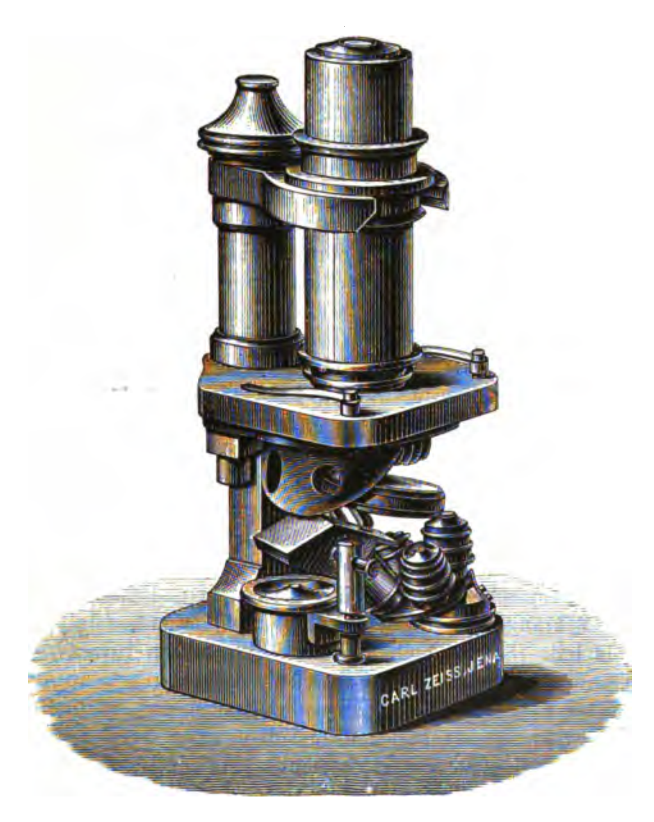
*) Sie ist in Nachet's älteren Katalogen als „Microscope de poche“ unter Fig. 18 abgebildet und dabei genauer beschrieben.

nutzen, welches nicht ganz so winzig ist und der Arbeit mehr Spielraum gewährt. Es ist alsdann nur erforderlich, das Stativ den Anforderungen der Reise entsprechend leicht und zusammenlegbar zu machen, sowie die einzelnen Theile des Instrumentes möglichst sicher und eng neben einander angeordnet dem Kasten einzupassen, damit kein unnöthiger Raum verbraucht wird. Diese Aufgabe scheint mir wiederum von der Firma Seibert am glücklichsten gelöst worden zu sein, deren Reisemikroskop nur einen Kasten von 22 cm Länge, 12,5 cm Breite und 9 cm Höhe einnimmt.*) Solches Instrument leistet, nach mehrjährigen Erfahrungen, Alles, was der Beobachter verlangen darf, es lässt sich sehr bequem auf dieselbe Tubuslänge bringen, welche die anderen Mikroskope der Firma zu haben pflegen, und ist ausserordentlich leicht und transportabel. In der gewöhnlichen Anordnung ist die Rohrlänge in der That etwa um 15 mm kürzer, doch kann man sehr bequem besonders beim Ocular I einen entsprechend langen Tubusabschnitt, den man im Kästchen des Mikroskopes mitführt, einschalten, um das Fehlende zu ergänzen. Der Durchmesser der Oculare ist geringer, die Objective sind genau dieselben, wie sie zu den anderen Mikroskopen benutzt werden. Bei der vom Verfasser gewählten Anordnung finden sich die Objective, drei an der Zahl, in einem besonderen seitlichen Behältniss des Kastens von einem gut schliessenden mit Sammet gefütterten Deckel bedeckt. Gerade dieser Punkt verdient besondere Beachtung, weil auf der Reise ein Mahagonikasten gewöhnlicher Construction nicht genügend gegen Staub geschützt werden kann, um die Objective rein zu erhalten. Sollten werthvolle Systeme schon zu Haus nicht dem Staub im Kasten frei exponirt sein, wie es leider von den Optikern bei uns noch vielfach geschieht, so ist der staubdichte Verschluss bei längerem Umherschleppen auf der Reise ein ganz entschiedenes Bedürfniss, wenn man klare Bilder erhalten will.

Trotz der Beschränkung im Raum findet im Kasten des in Rede stehenden Mikroskopes noch ein Objectiv im Etui, sowie der kleine Zubehör in Gestalt von Objectträgern, Deckgläschen, Haarpinsel, Putzleder genügenden Platz.

---

*) Ein anderes Modell zeigt noch geringere Dimensionen, ist von mir aber nicht so erprobt worden.



Reise-Mikroskop (Stativ VI)
zum Einschieben in das Schränkchen hergerichtet (1/2 nat. Gr.)

Das von Zeiss als Reisemikroskop construirte Modell zeigt ähnliche Dimensionen, d. h. 21 cm Höhe bei 11×10 cm Bodenfläche des Behältnisses, doch scheint es mir den Anforderungen der Reise weniger zu entsprechen, so hübsch sich das Ganze in seiner compendiösen Zusammenstellung auch ansieht. Auch hier ist der Tubus einschiebbar, die Führungshülse zum Abnehmen eingerichtet und durch ein Präparirsystem ersetzbar, welches zwei Vergrösserungen (15 und 30) mit grossen Focalabständen giebt. Beigefügt ist ein Revolver für 4 Systeme und ein Zeichenprisma,

welche Theile bei der Verpackung an den Fuss des Mikroskops angeschraubt werden sollen. Weiter unten wird wiederholt darauf aufmerksam zu machen sein, dass die Sicherheit einer Befestigung durch Anschrauben auf der Reise illusorisch ist, da die beim Transport unvermeidlichen Stösse die Verschraubungen ganz von selbst lösen, die Theile nachher also im Behältniss herumklappern würden; wenn man nun zudem sieht, wie schön Zeiss für gewöhnlich seine kostbaren Systeme in Messinghülsen aufhebt, begreift sich schwer, warum die auf der Reise so viel mehr dem Staub exponirten Systeme gänzlich schutzlos bleiben sollen.

Es würde sich empfehlen, den Revolver am Tubus zu lassen und die Objective in einem staubdichten Behältniss unterzubringen, welches auf der Fussplatte des Stativs in schwalbenschwanzförmig eingeschnittener Nute gleitet. Nach Verschluss des Schränkchens, in dem das Ganze seinen Platz findet, würden die Theile für den Transport sicher fixirt sein. Auch das Losdrehen des benachbarten Zeichenprismas könnte durch zweckmässige Anlagerung an das Objectivbehältniss behindert werden.

Ausserdem findet hier eine einfache instrumentelle Ausrüstung für mikroskopische Arbeiten ihren Platz, ein Princip, welches, wie die Schränkcheneinrichtung überhaupt, besonders in England Freunde hat. Solche Vollständigkeit des ganzen Inventars wird dem Anfänger wohl imponiren, der Mikroskopiker vom Fach lächelt bei dem Gedanken, sich seine Rasirmesser, Scalpelle und Scheeren vom Optiker beziehen zu sollen. Die Vereinigung von stählernen, schneidenden Instrumenten mit optischen Systemen in gleichen Behältniss bedeutet etwa dasselbe, als wenn ein Chemiker heroische Säuren mit kaustischen Alkalien zusammenpackt, bei aller Vorsicht und Sicherheit der Befestigung verletzen solche Dinge sich zu leicht gegenseitig; man vermeide daher lieber die allzunahe Berührung derselben beim Transport.

Hartnack's Reisemikroskop zeigt im Behältniss (Lederkästchen) ähnliche Verhältnisse wie das von Seibert, nämlich 23 cm Länge, 11 cm Breite und 8 cm Höhe. Die Construction hat in ihrem Charakter schon etwas vom Taschenmikroskop und würde ich selbst bei der Benutzung das unbehagliche Gefühl mit einem Nothbehelf zu arbeiten, nicht ganz verlieren. Bei diesem Modell wird die Hülse mit dem Cylinder herausgeschraubt, und nachdem die Tischplatte in verticale Lage gebracht ist, von unten wieder

in das Lorgnon hineingeschraubt. Es werden dem Mikroskop gewöhnlich nur zwei Systeme und ein Ocular beigegeben.

Ein Ocular ist auch beim Reisemikroskop entschieden zu wenig und zwar wird gerade von Hartnack ein besonderes Ocular, das sogenannte bildumkehrende in vorzüglicher Güte construirt, welches meiner Ueberzeugung nach überhaupt zu wenig in Verwendung kommt. Wenn es richtig ist, dass der einzelne Reisende ganz besonders darauf angewiesen ist, sein Untersuchungsmaterial durch vorbereitende Präparation alsbald wenigstens oberflächlich kennen zu lernen, um es richtig zu behandeln, entsprechend zu conserviren, und dem unwiederbringlich Verlorenen nicht verspätete Thränen der Reue nachweinen zu müssen, so wird er auch auf einen bildumkehrenden Apparat zur Erleichterung der Präparation unter dem Mikroskop einen grossen Werth zu legen haben. Nach meinen Erfahrungen eignet sich dazu das bezeichnete Ocular besser, als das zu gleichem Zwecke construirte Prisma von Nachet. Ebenso ist der obengenannte Oberhäuser'sche Zeichenapparat dem Zeichenprisma in seiner Wirkung überlegen.

Ohne die Möglichkeit ein Object in bestimmter Grösse zuverlässig zu zeichnen, sowie ohne einen einfachen Messapparat, um die absolute Grösse festzustellen, ist das Handwerkzeug des Mikroskopikers unvollständig, und die beim Fehlen desselben in der Beobachtung entstehenden Lücken werden sich beim reisenden Forscher wegen der späteren Unausfüllbarkeit besonders schwer rächen.

Ein im Ocular einschiebbares Glasmikrometer genügt natürlich, wenn nur die Mikrometerwerthe der Objective für das betreffende Stativ genau festgestellt sind. Schon aus diesem Grunde muss also ein für einzulegendes Mikrometer eingerichtetes Ocular dem Reisemikroskop beigegeben sein.*)

*) Am einfachsten ist es zur Feststellung des Mikrometerwerthes zwei gleichwerthige Mikrometerscalen zu benutzen, von denen die eine als Object unter dem Mikroskop eingestellt wird, während man mittelst der zweiten im Ocular abliest, wieviel Theilstriche der Ocularscala auf einen Theilstrich der Objectscala kommen. Die Division der gefundenen Theilstriche in Eins giebt die gesuchte Zahl, d. h. bei der üblichen Eintheilung der Mikrometer (0,05 mm) das Doppelte derselben; das Facit muss also noch halbirt und um Tausendstel mm zu erhalten, das Komma eine Stelle nach links gerückt werden.

Bei der grossen Bedeutung, welche neuerdings die Systeme mit homogener Immersion und der Abbe'sche Beleuchtungsapparat zumal für die Bacterienuntersuchung gewonnen haben, ist die Frage aufzuwerfen, ob solche Instrumente auch für die vorliegenden Aufgaben empfehlenswerth oder vielleicht sogar unentbehrlich sind? Gewiss kann es vorkommen und hat sich ja thatsächlich schon ereignet, dass eine Untersuchung über Mikroorganismen, wie z. B. der Lepra-Bacillen, die Hauptaufgabe eines Reisenden umfasst; in solchem Falle wird er natürlich mit den vollkommensten Instrumenten unterwegs gehen, gleichviel ob sie umfangreich sind, und nur die sorgfältigste Verpackung sich angelegen sein lassen müssen. Aber auch der Reisende mit allgemeiner gestellten Aufgaben kann den Fortschritten moderner Wissenschaft Rechnung tragen. Der gewichtige nur an den grössten Stativen anzubringende Abbe'sche Condensor ist nicht absolut nothwendig, die compendiösen, nach ähnlichen Principien construirten Condensatoren anderer Optiker, besonders der von Hartnack entsprechen den gewöhnlichen Anforderungen recht gut, und ein Objectivsystem für homogene Immersion ist in seinem zierlichen Messingbüchsen wohl für den Geldbeutel, aber nicht für das Gepäck des Reisenden eine namhaftere Belastung. Da der Hartnack'sche Condensor (Preis 40 Mk.) auch an leichten Stativen anzubringen ist, so braucht man bei opulenteren Ausrüstungen auf die bezeichnete, so beliebte Untersuchungsmethode gewiss nicht zu verzichten.

Der enorme Fortschritt, welcher in neuester Zeit unter Mitwirkung von Abbe durch Zeiss in der Herstellung von Objectiven, den sogenannten apochromatischen, erzielt wurde, dürfte auch dem Reisenden Segen bringen, da diese Systeme combinirbar sind mit besonderen starken Ocularen (Compensationsocularen), und so ein System mässiger Stärke, mit sehr beträchtlichem Abstand, schon sehr bedeutende Vergrösserungen liefert; dadurch wird eine Beschränkung in der Zahl der mitzuführenden Systeme zulässig. Am meisten dürften sich die Systeme 0.60 Ap., 0.95 Ap., und das System für Wasser-Immersion 1.25 Ap. sowie die Oculare 4, 8 und 12 empfehlen.

Zubehör für mikroskopische Arbeiten.

Was die sonstige Ausrüstung mit Instrumenten und Apparaten anlangt, welche die mikroskopische Technik verlangt, so

wird auch hierin die Beschränkung auf das Allernothwendigste besonders angezeigt sein. Ein sogenanntes mikroskopisches Besteck, wie ein solches in compendiöser Form mir vorliegt, enthaltend eine feine gerade und eine krumme Scheere, zwei kleine Pincetten, ein Doppelmesser, verschiedene Nadeln und ein Staarmesser bildet einen geeigneten Ausgangspunkt. Bei den Nadeln ist es wünschenswerth, sie nicht fest fassen zu lassen, sondern sie nach Art der Häkelnadeln der Damen nur mittelst einer kleinen Schraube im Heft zu befestigen, um sie bequem wechseln und ergänzen zu können. Einen genügenden Vorrath von scharfen und stumpfen Nadeln, feinen Häkchen etc. kann man leicht mit sich führen. Zwei hierher gehörige Instrumente eigener Erfindung, von denen ich grossen Nutzen habe, wurden hergestellt aus gestielten metallnen Zeichenfedern, deren Spitzen bis zu dem cylindrischen Theil der Feder abgebrochen sind; bei dem einen ist zwischen dem Holze des dünnen Stieles und dem Stahlfederstumpf eine starke Borste eingeklemmt, bei dem andern die erste, nur 2 cm lange Schwungfeder von der Waldschnepfe (Scolopax rusticola), welche durch ihre bedeutende Elasticität und Festigkeit nützlich wird; die entgegengesetzten Enden der Stiele tragen feine Miniaturpinsel. Diese unscheinbaren Instrumente sind für das Hantieren und Reinigen zarter Objecte von sehr grossem Vortheil. Eines unterstützt bei der Arbeit das Andere und bietet dem Gegenstande soviel Widerstand als gerade erforderlich scheint, von dem ganz nachgiebigen Haarpinsel sich steigernd zu dem grösseren Widerstande der elastischen Feder, dann zur Borste, an welche sich nun erst die Stahlnadel als *ultima ratio* anreihen sollte. Die ausschliessliche Benutzung der Nadeln zum Behandeln der zartesten Objecte ist ein grober wenn auch viel verbreiteter Fehler in der mikroskopischen Technik.

An Stelle der gewöhnlichen Schweinsborste kann man auch bei sehr kleinen Gegenständen wie einzelne Diatomeen, Haarquerschnitte und Aehnlichem zum Transferiren und Ordnen die Augenwimper eines Schweins an dem Federstiel befestigen, welche sich durch ihre äusserst feine Zuspitzung auszeichnet. Eintauchen der Spitze in Benzin befördert das temporäre Anhaften trockener Körperchen an derselben.

Gegenstände, welche directe Berührung gar nicht vertragen wollen, nimmt man mittelst eines kleinen recht dünnen Blechlöffels aus der Flüssigkeit; oder man saugt sie mittelst einer ein-

fachen Pipette auf, die durch den luftdichten Ansatz einer etwa fingerlangen Kautschukröhre an eine entsprechend dicke unten etwas spitz ausgezogene Glasröhre gebildet wird. Gewöhnliche Glasröhrchen, die in die Flüssigkeit eingetaucht und dann mit dem Finger oben abgeschlossen werden, erweisen sich zum Herausheben zarter Organismen nützlich (auch beim Sammeln von Wichtigkeit). Um mikroskopische Schnitte von grösserer Ausdehnung zu transferiren, ohne sie zu gefährden, benutzt man dünne Spatel von Horn oder Metall; auch können Blättchen von Marienglas, die in erheblicher Grösse bei grosser Biegsamkeit herzustellen sind, zum Herausfischen ausgedehnter Schnitte mit Nutzen verwendet werden.

Ein paar Rasirmesser mit Streichriemen, ein gewöhnliches anatomisches Besteck, zwei Knochenzangen verschiedener Gestalt, einige gröbere Haarpinsel, Objectträger, darunter einige mit vertieftem Ausschnitt zur Beobachtung lebender Organismen, Deckgläser, einige leichte, ganz flache Glasschälchen (den Uhrgläsern wegen der geraden Bodenfläche vorzuziehen) vollenden so ziemlich den unbedingt erforderlichen allgemeinen Theil der instrumentellen Ausrüstung. Wer aus Gewohnheit oder Ueberzeugung gern Uhrgläschen bei der Arbeit benutzt, sollte stets solche wählen, bei denen wenigstens eine kleine gerade Fläche angeschliffen ist, um das beständige Schwanken des Gläschens zu vermeiden; viereckige Glasklötzchen, oben uhrglasförmig ausgehöhlt, sind ebenfalls mit Nutzen zu verwenden.

Bilden mikroskopische Arbeiten bei einem Reiseunternehmen einen hervorragenden Theil der Gesammtaufgaben, so wird man in der Zusammenstellung des instrumentellen Zubehörs wohl auch etwas mehr Opulenz walten lassen können, und ich will daher hier noch ein grösseres mikroskopisches Besteck beschreiben, wie ich es mir in einem derartigen Fall beschaffte.*) Dasselbe besteht aus einem verschliessbaren Mahagonikästchen von 11 cm Höhe, bei 28 Länge und 18. Tiefe Nach Eröffnung des Deckels klappt die Vorderwand heraus, und so werden drei flache Schubladen frei, in denen sich folgender Inhalt findet: 1. Drei Rasirmesser für mikroskopische Arbeiten, ein Doppelmesser, ein starkes und ein schwaches Scalpell, ein Scarificateur,

*) Nach meinen Angaben ausgeführt von: Windler, Instrumentenmacher, Berlin, Dorotheenstr.

zwei Staarmesser, zwei schneidende Nadeln in festen Lagern und eine Pravaz'sche Spritze im Etui. 2. Eine anatomische Pincette, zwei feine Mikroskopir-Pincetten mit Spitzen von Platina und von Elfenbein, eine feine Hakenpincette, eine gerade anatomische Scheere, eine auf die Fläche gekrümmte, zwei feine Scheeren, eine davon gekniet, in festen Lagern, daneben in besonderem Fach allerhand Zubehör, wie feuchte Kammern, Compressorien, Marienglas, Hollundermark etc. 3. Hefte für spitze Nadeln, Metalltubus mit Hahn und verschiedenen Ansatzröhren zum Aufblasen von Organen, ein kleiner Blechlöffel, abgerundet, Spatel von Horn und Metall, ein Myrthenblatt, Sonden, Glasstäbe und Glasröhrchen, die oben beschriebenen Universalinstrumente, Reservefedern dazu in Pappschachtel, sortirte Deckgläschen, Reservenadeln für die Hefte und Borsten. Höhe der Schubladen: 38 mm, 25 mm, 22 mm.

Dieses ziemlich vollständige Inventar des reisenden Mikroskopikers wird in den meisten Fällen ausreichen; andernfalls unterliegt es keinen Schwierigkeiten, Wechsel in der Auswahl der Instrumente eintreten zu lassen, wenn sich dazu das Bedürfniss herausstellt. Eine geringe Veränderung der metallenen Lager für die Instrumente oder andere Packung der losen Gegenstände ist ohne jeden Zeitverlust auszuführen. Ein Griff genügt alsdann, um sich zur Arbeit in Besitz des Handwerkzeuges zu setzen, in kürzester Frist ist Alles nach der Arbeit wieder zusammengestellt und sicher verpackt, um weiter durch die Welt geschleppt zu werden.

Es kommen nun noch hinzu die Reagentien, deren man zu mikroskopischen Zwecken bereits eine sehr grosse Zahl verwendet, doch wird man sich hierbei auf der Reise sehr beschränken können, zumal man einen grossen Theil unterwegs mit Leichtigkeit bekommen kann. Das Wichtigste dürfte dabei sein, dass man sich bald ein bequemes und festes Behältniss construirt, worin die erforderlichen Flaschen in einzelnen Fächern stehen und nicht gegen einander stossen können, ein genau aufpassender Deckel muss die Glasstöpsel oder Korken niederhalten, um das Herausspringen derselben zu verhindern. Auch unter Anwendung solcher Vorsicht vermeide man es, die concentrirten Säuren gleich von Hause aus mitzuführen. Hat man keine Aussicht, das Erforderliche sich später zu verschaffen, packe man die Flaschen gesondert und schliesse das Behältniss dicht, da gerade diese Chemikalien

sehr häufig auf der Reise zu den unangenehmsten Störungen Veranlassung geben.

Viereckige Flaschen fügen sich sicherer in ihr Behältniss als runde und sind daher in der Auswahl zu bevorzugen; schmale an den vier Wänden der Fächer senkrecht angeleimte Filzstreifen sowie eine Filzlage im Deckel des Reagentienkastens sichern vor dem Zerbrechen beim Transport in vorzüglicher Weise; zur Verpackung der heroischen Säuren empfiehlt sich die Benutzung der Asbestpräparate (Asbestpappe, Asbestwolle).

Eine Liste der mitzuführenden Chemikalien zu geben, unterliegt gewissen Schwierigkeiten, insofern die Verwendung solcher von zwei ganz verschiedenen Gesichtspunkten auszugehen hat; einmal Mittel zur Unterstützung der sofortigen Untersuchung, also sogenannte Reagentien, und dann Stoffe zur Conservirung von Material für spätere Untersuchung; manche Chemikalien sind in beiderlei Sinne verwendbar. Es liegt auf der Hand, dass die bei der Arbeit mit dem Mikroskop direct zur Verwendung kommenden zwar sehr mannigfaltig sind, aber als Regel nur in geringen Quantitäten gebraucht werden, die Mittel der Conservirung hingegen häufig in grossen Mengen mitzuführen sind; letztere sollen bei Besprechung der Conservirung ihre Erwähnung finden. Die Reagentien, nach denen der Mikroskopiker zuerst zu greifen pflegt, die zu seinem täglichen Handwerkzeug gehören, ich meine die Zusatzflüssigkeiten: Destillirtes Wasser, Glycerinwasser (1 : 1), Kochsalzlösung ($^3/_4$ %), Jodserum, werden im Chemikalienkasten ihren bestimmten Platz haben können, auch wenn sie nicht in grösseren Quantitäten mitgeführt werden. Dazu kommen: Essigsäure, kaustisches Kali, Natron und Ammoniak bestimmter Concentration, um später verschiedene Verdünnungen herstellen zu können; ferner die aufhellenden Mittel: Holzessig, Kreosot, Nelkenöl, Terpentinöl, Canadabalsam (in Metalltube wie die Oelfarben); Alkohol, Aether, Chloroform; die Metallverbindungen: Chlorgold, Ueberosmiumsäure, Argentum nitricum; endlich verschiedene Farbstoffe: Carmin, Haematoxylin, Eosin, Bismarckbraun, Methylenblau etc.

Ein Kasten mit zwei Einsätzen zu je 10 Flaschen von 100 g oder bei knappem Raum von nur 50 g Inhalt wird die üblichsten Reagentien aufzunehmen im Stande sein. Wo es sich um Lösungen bestimmter Concentration handelt, kann man ungelöste Substanzen zur Reserve nebenbei ohne Schwierigkeit mitführen;

dies gilt also von Kochsalz, Jod, kaustischem Kali und Natron, Chlorgold, Ueberosmiumsäure, Argentum nitricum, sowie sämmtlichen Farbstoffen. Für die luftbeständigeren Stoffe sind feste Gläschen in Form niedriger Reagenzgläschen mit flachem Boden, oben mit guten Korken zu verschliessen, eine empfehlenswerthe Verpackung. Man kann so je nach Laune und Bedarf auch eine grössere Zahl von Farbstoffen mitführen, ohne sich dadurch belästigt zu fühlen, da sie wenig Raum einnehmen Das Chlorgold ist in kleinen Fläschchen mit Glasstöpsel besonders gut zu verwahren, da es sehr leicht Wasser anzieht, die Ueberosmiumsäure hält sich nur in Glasröhrchen eingeschmolzen. Man bezieht sie daher praktischer Weise vom Fabrikanten alsbald in bestimmten Dosen (1 g) eingeschmolzen und stellt sich eine Normallösung (wie beim Chlorgold in schwarzer Flasche) dadurch her, dass man das Röhrchen in der bestimmten Menge destillirten Wassers bei einem Glasstab zerstampft.

Uebliche und vielfach verwendbare Normallösungen der genannten Stoffe sind für Kochsalz $^3/_4$ %, Essigsäure von 30 und 60 %, kaustisches Kali und Natron von 35 %, Holzessig von 10 %, Chlorgold, Ueberosmiumsäure und Argentum nitricum von 1 %.

Von den Farbstoffen erfreuen sich keine so allgemeiner Anwendung als das Carmin und Haematoxylin, obwohl sie schon zu den älteren Mitteln zählen. Für die Herstellung der Lösungen giebt es ganze Reihen von Recepten, doch wollen wir, dem allgemein hier vertretenen Princip folgend, uns an die einfachsten und zweckmässigsten halten. Für Carmin scheint mir noch heut die schon vor Jahren von mir vorgeschlagene Anwendung die leistungsfähigste: Es wird gutes Carmin mit möglichst wenig Ammoniak in offener Schale verrieben, bis eine tief schwarzrothe Lösung hergestellt ist; die dickliche Flüssigkeit wird nach Verdunstung des meisten Ammoniaks in eine Glasflasche gefüllt und zunächst nur mit Papier verschlossen. Gelatinirt die Masse, so kann man etwas destillirtes Wasser zusetzen. Diese Lösung, welche sich Jahre lang unter Verbesserung ihrer Eigenschaften hält, wäre auf die Reise mitzunehmen. Soll damit gefärbt werden, so setzt man einige Tropfen derselben zu der gewünschten Menge destillirtes Wasser, bis die Färbung etwa diejenige des dünnsten Bordeaux-Weines ist. Der leichtviolette Ton der Lösung verschwindet unter Umrühren mit einem in Essigsäure getauchten Glasstab und

macht einem gelbrothen Platz, was gegen einen weissen Untergrund zu controliren ist. Diese Mischung färbt selbst altes, in Chromsäure gehärtetes Material intensiv und mit schöner Differenzirung in kurzer Zeit (10 Minuten bis 24 Stunden), aber nur oberflächlich. Zu viel Essigzusatz macht die Mischung trübe und unbrauchbar, da sie das Filtriren nicht verträgt.

Mit derartig gefärbten Objecten verbindet sich die blaue Haematoxylinfärbung sehr leicht zu einem schönen Effect. Dasselbe lässt sich am bequemstem folgendermaassen behandeln: Krystallisirtes Haematoxylin wird in Alkohol (10 : 100) gelöst und kann so mitgeführt werden. Einige Tropfen der kirschrothen Flüssigkeit werden zu destillirtem Wasser gesetzt und dann concentrirte Alaunlösung zugefügt bis ein blauvioletter Ton sich einstellt und die Färbeflüssigkeit ist fertig. Man filtrire vor dem Gebrauch, da stets körnige Partikelchen aus derselben sich abscheiden, welche das Präparat verunzieren würden.

Von anderen Carminmischungen, denen besondere Vorzüge nachgerühmt werden, möchte ich auf das Pikro-Carmin Ranvier's sowie das Alkohol-Carmin und Borax-Carmin Grenacher's hinweisen.

Da die Wirkung des Pikro-Carmin, d. h. einer mit wässriger Pikrinsäure versetzten Carminlösung, sehr ungleich ist, so habe ich die gelbe Pikrinfärbung stets lieber durch Einlegen der roth gefärbten Präparate in Pikrinsäure haltigen Alkohol erzielt, wo die Wirkung leicht zu controliren ist. Alkohol-Carmin wird hergestellt durch Kochen von gepulvertem Carmin (eine Messerspitze auf 50 ccm) in Alkohol von 60—80 %, zu dem einige Tropfen Salzsäure gesetzt werden (3—4 Tropfen auf 50 ccm). Nach zehn Minuten erkalten lassen und dann filtriren; es färbt besonders in Alkohol erhärtetes Material.

Auch ein alkoholisches Haematoxylin kommt nach Kleinenberg's Empfehlung zur Anwendung. Man bereitet es, indem man eine concentrirte Lösung von Chlorcalcium und Alaun mit 6 bis 8 Volumina 70 % Alkohol verbindet und dann einige Tropfen der soeben erwähnten Haematoxylinlösung zusetzt. Bei Ueberfärbung der Präparate kann man sie nachher mit salzsäurehaltigem Alkohol ausziehen.

Borax-Carmin wird durch Kochen von Borax (1—2 %) und Carmin ($^1/_2$—$^3/_4$ %) in Wasser hergestellt; nachher setzt man tropfenweise Essigsäure zu, lässt 24 Stunden absetzen und filtrirt.

die Lösung; es zeichnet sich vor andern Carminmischungen durch seine grosse Leichtigkeit des Eindringens in die Tiefe aus.

Was nun die Benutzung der Anilinfarben anlangt, so spalten sich die Forscher hinsichtlich ihrer Beurtheilung in zwei Lager, die eine Partei schwört bei ihnen und verwendet hauptsächlich diese Farbstoffe bei ihren Arbeiten, die andere Partei will wenig oder gar nichts davon wissen. So erklärte Paul Mayer in seinem Aufsatze: Ueber die in der Zoologischen Station zu Neapel gebräuchlichsten Methoden zur mikroskopischen Untersuchung:[1]) „Von der Verwendung der Anilinfarbstoffe ist man in der Zoologischen Station völlig zurückgekommen.“ Die den Anilinfarben hier gemachten Vorwürfe sind indessen nicht ganz zutreffend, und allerneuste Untersuchungen haben so glänzende Resultate an der Hand derselben gewonnen, dass es unberechtigt erscheint, sie ohne Weiteres bei Seite zu schieben.

Unstreitig kommt ihnen ein grösserer Werth als Mittel des Erkennens zu, denn als Färbungen für Dauerpräparate, da ihre Haltbarkeit, das wenigste zu sagen, sich nicht garantiren lässt, und zwar um so weniger, je complicirter der Färbeprocess gewesen ist. Am besten halten sie nach Einschluss in Harzen (Canadabalsam oder Dammaralack). Obwohl viele derselben eine grosse Neigung zu diffuser Färbung haben, so haben die verdienstvollen Arbeiten von Koch, Ehrlich, Weigert gezeigt, dass sie unter Umständen auch sehr bemerkenswerthe Praedilection für bestimmte organische Gebilde bekunden.

Darauf beruht auch ihre Anwendung zur Bacterienfärbung, wo sie gar nicht mehr zu entbehren sind, wenn sie auch meist in kürzerer Zeit wieder verbleichen. Die Koch-Ehrlich'sche Methode zum Nachweis der Tuberkelbacillen ist folgende: Reines Anilin (Anilinöl) wird mit Wasser geschüttelt und filtrirt; diese Lösung dient zur Aufnahme der Farbstoffe, z. B. Methylenblau, wovon soviel zugesetzt wird, bis leichte Trübung eintritt. Das Deckgläschen, auf dem die Bacterien haltige Substanz ausgebreitet ist, wird auf einer erhitzten Metallplatte einer Temperatur ausgesetzt, die unter 100° Celsius bleibt, oder ein paar Mal flüchtig durch eine Spiritusflamme gezogen. Man lässt nun das

*) Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. II. Band 1. Heft.

Deckgläschen mit der Schicht nach unten auf der Färbeflüssigkeit schwimmen, bis eine intensive Färbung des Präparates erfolgt ist. Man hat es alsdann abzuspülen und in verdünnte Salzsäure zu tauchen, wodurch der Farbstoff überall zerstört wird ausser in den Bacillen der Tuberculose, da letztere für Säuren undurchdringlich sind; so bietet sich nun die Möglichkeit den Grund des Präparates mit einer anderen Anilinfarbe z. B. Bismarckbraun nachzufärben. Das lufttrocken gewordene Präparat wird alsdann auf erhitztem Canadabalsam eingedeckt. Andere Schizomyceten färben sich auch ohne die Benutzung des basischen Anilins in wässrigen Anilinfarbstoffen und unterscheiden sich so von den Tuberkelbacillen; wahrscheinlich werden sich auch bei jenen noch Unterschiede der Färbbarkeit nachweisen lassen.

Das abweichende Verhalten mancher Farbstoffe gegen verschiedene Gewebselemente ist auch sonst häufig sehr auffallend und giebt die Möglichkeit durch Doppelfärbungen instructive Bilder zu gewinnen, deren Pracht freilich der Vergänglichkeit alles Irdischen in hohem Maasse unterliegt. Schöne Doppelfärbungen geben z. B. folgende Combinationen: Methylenblau-Bismarckbraun; Methylenblau-Fuchsin; Malachitgrün-Rubinroth; auch Haematoxylin-Eosin.

Auch das Chlorgold wird als Färbemittel angewendet und zwar besonders wegen der Vorliebe, mit welcher es die nervösen Elemente im Gewebe färbt. Das Eintreten dieser Färbung ist bei aller Sorgfalt der Präparation von allerhand unberechenbaren Zufälligkeiten abhängig, so dass man vielfache Klagen über die „Launen" dieser Methode hört. Im Allgemeinen stellt sich der Erfolg günstiger, wenn die zu färbende Substanz vorher in schwacher Säuremischung zum Quellen gebracht wird; zu diesem Zweck ist in neuester Zeit von Golgi die Arsensäure ($^1/_2$ $^0/_0$) empfohlen und dadurch ein erfreulicher Fortschritt erzielt worden. Die Goldchloridlösung macht in schwächeren Concentrationen (z. B. 1 : 4000 Wasser) meist einen günstigeren Eindruck auf die Gewebe als in stärkerer Lösung. Die Reduction der vergoldeten Substanzen im Sonnenlicht vollzieht sich durch Arsensäure (1 $^0/_0$) oder nachher in Glycerinwasser mit etwas Salzsäure schnell und sicher.

Doch wo soll man anfangen und wo enden, um die täglich wachsende Fülle der verschiedenen Methoden mikroskopischer Technik im gedrängten Raum weniger Seiten übersichtlich zu

entwickeln! Es möge genügen, einige der wichtigsten angeführt zu haben, im Uebrigen muss auf die einschlägigen Handbücher verwiesen werden, unter denen es leider keins giebt, welches den heutigen Standpunkt der Wissenschaft in erschöpfender Weise behandelt. Exner's Leitfaden bei der mikroskopischen Untersuchung thierischer Gewebe (Leipzig 1873) besticht durch Uebersichtlichkeit und umfassende Bearbeitung des Gegenstandes, ist aber theilweise veraltet; Friedländer's mikroskopische Technik zeichnet sich durch gedrängte Kürze aus, wendet sich aber fast ausschliesslich an das medicinische Publikum; Frey, Das Mikroskop ebenfalls an Studenten und Aerzte. Es besteht in diesem Gebiet der Literatur also noch eine Lücke, deren Ausfüllung wir der Zukunft überlassen müssen, da Raum und Zweck des vorliegenden Buches dazu ungeeignet erscheinen. Bleiben uns doch noch zwei Capitel zur Erörterung, die an Wichtigkeit die andern überragen und recht eigentlich an diéser Stelle zu besprechen sind, nämlich das Sammeln des Materials, sowie die Conservirung und Präparation desselben.

Sammeln des Materials.

Die hierher gehörigen Arbeiten zerfallen ihrem Wesen nach in zwei verschiedene Gruppen, insofern es sich entweder um die Beschaffung mikroskopischer Organismen handelt, oder um die Herrichtung makroskopischer Gegenstände für die Untersuchung mittelst des Mikroskops; bei letzteren ist das Sammeln des Materials eine Thätigkeit, welche der Natur der Sache nach bereits in anderen Capiteln dieses Buches eingehende Besprechung fand, für das Sammeln der mikroskopischen Organismen dürfte indessen an dieser Stelle der geeignetste Ort der Erledigung sein.

Wenn auch durch die Kleinheit der Formen dem unbewaffneten Auge das Erkennen unmöglich wird, so lernt der Sammler doch in vielen Fällen nach dem makroskopischen Ansehen zu unterscheiden, ob eine Localität reich an dem gesuchten Material ist oder nicht. Handelt es sich um mikroskopische Algen, um Diatomeen und verwandte Familien, so beachte man besonders schleimige Ueberzüge anderer Organismen im Wasser, sowie den leichten oberflächlichen Schlamm des Grundes, zumal wenn er durch besondere Färbung ausgezeichnet ist, wenigstens von der Bodenfarbe des Gewässers deutlich absticht. Die ge-

suchten Organismen bilden oft dichte Massen, sogenannte Rasen, an den angedeuteten Localitäten und lassen sich leicht in grösseren Mengen sammeln. Sind viel erdige Bestandtheile dabei, so erscheint der Schlamm schwer und setzt sich schneller ab als die Diatomeen; man kann daher am Orte selbst wählerisch verfahren und von dem gesammelten Schlamm den rapide zu Boden fallenden Theil entfernen und erst den langsameren Absatz aufbewahren.

Um schnell und sicher zu Werke gehen zu können, empfiehlt sich dabei die Benutzung eines Netzes an einem mehrere Fuss langen Stiel, welches in einem Doppelring von etwa zwei Decimetern Durchmessern sitzt. Die Grundlage bildet ein gewöhnliches flaches Filetnetz, am inneren Ring befestigt, auf welchem ein entsprechend grosses Stück feiner Gaze ausgebreitet und durch den genau auf den ersten passenden Ring über dem Filetnetz fixirt wird. Man fischt mit dem so vorbereiteten Netz die Diatomeenrasen aus dem Gewässer heraus, lüftet den äusseren Ring und steckt die zusammengefaltete Gaze mit der gewonnenen Beute in eins der mitgeführten Gläser mit Wasser oder schwachem Spiritus erfüllt, um alsbald eine neue Gaze einzuspannen und damit in gleicher Weise zu verfahren. Die Organismen trennen sich, besonders wenn man grössere Gefässe zur Verfügung hat, meist sehr bald von der Gaze, was man durch leichtes Bewegen derselben befördern kann und nach einiger Zeit würde man den Stoff auch wieder zur erneuten Benutzung herausnehmen dürfen, falls eine solche wünschenswerth erscheint. Lässt sich die Masse des Materials nicht durch diesen Schöpfer gewinnen, so kann man die den organischen Ueberzug tragenden Pflanzen aus dem Wasser zusammenraffen und unter leichtem Pressen die herablaufende trübe Flüssigkeit auffangen.

Von grossem Vortheil sind auch gläserne Barometerröhren von verschiedener Länge je nach Bedürfniss, welche man mit dem auf die eine Oeffnung gehaltenen Finger in die Tiefe senkt bis zu den erstrebten Organismen, durch Lüften des Fingers dieselben in die Röhre steigen lässt und sie nach erneutem Aufpressen des Fingers heraushebt. Bei grösserer Entfernung der erstrebten Schlammprobe vom Ufer hilft F. E. Schulze's „Schlammsauger", eine am Ende eines langen Stockes beweglich befestigte Barometerröhre, die durch Anziehen oder Nachlassen eines luftdicht

angefügten Kautschukschlauches als Heber verwendbar wird.*) Durch die beschriebenen Manipulationen erhält man ausser den mikroskopischen Pflänzchen auch Thiere aus sehr verschiedenen Classen. Die Reichhaltigkeit der Ausbeute wird hauptsächlich von der günstigen Wahl der Localität abhängen, wofür sich natürlich nur allgemeine Principien aufstellen lassen. So reich manche Orte an organischem Leben sind, so arm sind andere, ohne dass der Grund für den auffallenden Unterschied sich leicht beibringen liesse. Bei einer Reihe von Sandproben in sehr verschiedenen tropischen Gegenden von demselben Forscher gesammelt, bestand der organische Gehalt einer gewissen Quantität Sand vielleicht aus einem halben Dutzend Foraminiferen, während eine darunter (Golf von Siam) wohl zur Hälfte aus Schalen solcher Thiere bestand. Man informire sich daher bald an Ort und Stelle, wenn das unbewaffnete Auge nicht ausreicht, mit der Lupe, ob der Fang lohnt, und halte sich nicht zu lange an armen Localitäten auf. Makroskopisch erkennt das Auge im Sande auch kleinere Formen von Foraminiferen und ähnlichen Organismen an der häufigen Wiederkehr bestimmter regelmässiger Contouren zwischen den Sandkörnern bei besonderer Farbe und Transparenz der einzelnen Körperchen. Im Wasser erscheinen an herausgeschöpften Proben selbst noch Infusorien von einiger Grösse deutlich als bewegliche Pünktchen. Besonders lohnend pflegen bei süssem Wasser kleinere Tümpel zu sein, deren Niveau gerade ungewöhnlich niedrig ist, vorausgesetzt, dass die Fäulniss der Substanzen nicht überhand genommen hat; hierher gehören auch die kleinen Becken an Gebirgsbächen, bei Wasserfällen und ähnlichen Orten, welche häufig durch das Vorkommen interessanter Arten ausgezeichnet sind. Ueppiges Wachsthum makroskopischer Wasserpflanzen pflegt auch die Entwickelung der mikroskopischen zu begünstigen.

Zu beachten sind ferner die Ausmündungen von Flüssen mit dem durch das Hin- und Herfluthen des brakischen Wassers entstehenden eigenthümlichen Schlamm, Schlick genannt, welcher massenhafte Diatomaceen zu enthalten pflegt. Man revidire sorg-

*) Dieser Schlammsauger sowie Filet- und Gazenetze mit elastischer Kappe zum besseren Schutz der gefangenen Thiere werden von dem Diener des zoologischen Institutes, Berlin, angefertigt und verkauft.

fältig Gegenstände, die frei ins Wasser hinausragen wie Fluthzeichen, alte Pfähle von Uferbauten, Wracks von Schiffen, die noch halb vom Wasser bedeckt sind und Aehnliches, da sie sich gern mit einem dichten Ueberzug von organischem Leben bedecken, darunter häufig Bryozoen und Hydromedusen. Am Strande des Meeres selbst wird man durchschnittlich am glücklichsten sein, wo niedrige Klippen riffartig vorspringen, die von der Fluth überspült, zur Ebbezeit aber bloss liegen und nur in den Höhlungen noch Wasser enthalten. Doch verabsäume man auch nicht das Revidiren des sandigen Strandes, wo man lebende Foraminiferen erst im flachen Wasser zu finden hoffen darf.

Für viele Organismen, die anderenfalls sich gern der Beobachtung entziehen, wie Larven von Echiniden, lebende Polycystinen u. s. w. ist die günstige Gelegenheit zum Fang, wenn die Sonne recht warm auf das möglichst ruhige Meer für längere Zeit geschienen hat. Es sammeln sich alsdann die Organismen auf der Oberfläche und lassen sich bequem mit dem oben beschriebenen Schöpfnetz sammeln.

Auch eine andere Form des Netzes, welche leicht herzustellen ist, wird zu gleichem Zweck mit Nutzen verwendet; der Apparat besteht aus zwei ineinander steckenden konischen Netzen verschiedener Länge, einem äusseren von starker Segelleinewand und einem inneren noch nicht halb so langen von Gaze. Beide Netze sind an demselben starken Eisenring befestigt, der durch drei nach vorn zusammenlaufende Stricke gehalten wird. Das innere Gazenetz endigt an einem Drahtgeflecht, welches in querer Stellung den Leinewandsack durchsetzt, und den hinteren Abschnitt nach Art einer Fischreuse abschliesst. Der Leinewandsack ist hinten ebenfalls offen, um hier ein Behältniss für die erwartete Beute aufzunehmen.

Bindet man in den Sack ein schweres Glasgefäss ein, so sinkt der ganze Apparat in die Tiefe und kann zur Tiefseefischerei benutzt werden; ersetzt man dasselbe durch ein leichtes Gefäss, oder lässt es ganz weg, um die Oeffnung des inneren Netzes durch Gaze abzuschliessen, so hat man ein flottirendes Netz zur Oberflächenfischerei, welches man am Seil hinter dem Boot herschleppen kann unter gelegentlichem Wechsel der eingefügten Gaze.

Die Stationen haben uns aber gelehrt, dass die Zeiten, wo bestimmte Organismen an die Oberfläche des Meeres kommen, sehr

wechselnde sind; während die Mehrzahl allerdings den drückenden Sonnenschein liebt, bevorzugen andere warme Nächte und Mondschein. So ist z. B. der befruchtete Laich mancher Fische nach den Erfahrungen der Neapeler Station nur in bestimmten Nächten zu fischen, und selbstverständlich würde man auch nach den Leuchtthieren des Meeres am bequemsten nächtlicher Weile fahnden.

Doch der Göthe'sche Mephistopheles bemerkt sehr richtig, dass er sich nur die Flamme vorbehalten, während im Feuchten, Trocknen, Warmen, Kalten die organischen Keime lebten. In den trocknen Erden finden wir sie im fossilen Zustande, die bewegte Luft führt sie mit sich und lagert sie Hunderte von Meilen entfernt als farbigen Staub ab; sie überziehen den Firnenschnee und leben in den heissen Quellen. Es geht daraus hervor, dass der Reisende, welcher diese Studien cultiviren will, äusserst misstrauisch gegen jede auffallende Erscheinung in seiner Umgebung sein muss und sich durch die Ocularinspection mit bewaffnetem Auge darüber informirt, ob nicht der Grund derselben im Vorkommen mikroskopischer Organismen zu suchen sei. Aufmerksamkeit und praktischer Tact wird dabei stets mehr leisten, als alle Instruction zu geben im Stande sind.

Conservirung und Präparation.

Die Untersuchung des mikroskopischen Materials an Ort und Stelle muss trotz der entgegenstehenden Schwierigkeit stets in erster Linie in's Auge gefasst werden. Dessenungeachtet wird gerade der Reisende es sich auch angelegen sein lassen, sowohl Proben seiner Präparate zu conserviren, um nach der Rückkehr Anderen die neuen Ergebnisse demonstriren zu können, als auch Material, zu dessen genauer Untersuchung die Zeit gänzlich mangelt oder nur ungenügend vorhanden ist, so zu erhalten, dass die spätere Präparation noch Erfolg verspricht. Es handelt sich dabei also um das sogenannte Einlegen von Präparaten sowie um die Kenntniss der conservirenden Flüssigkeiten zur Aufbewahrung des Materials.

Conservirende Flüssigkeiten kennt man seit einer langen Reihe von Jahren, und ihre Zahl vermehrt sich mit den erfreulichen Fortschritten unserer Technik noch beständig. Die Erfahrung beseitigt aber auch manche der Vorschläge wieder und

lässt uns zur Zeit eine kleinere Anzahl zurück, über deren Vorzüge die Meinungen ziemlich übereinstimmen; sie werden uns vornehmlich zu interessiren haben, besonders mit Rücksicht auf die in der Einleitung entwickelten Gesichtspunkte, da sie dem Reisenden die Möglichkeit gewähren, sich in den Besitz vorzüglichen Materiales zu setzen, das er später im traulichen Studirzimmer mit Behaglichkeit verarbeitet.

Zu den älteren Mitteln gehört der sogenannte Liquor conservativus, welcher zur Aufbewahrung von zarten thierischen Körpern empfohlen wurde; er besteht aus Seesalz, Alaun und etwas Sublimat. Man thut gut, die Stärke der Lösungen je nach der Consistenz der Objecte zu variiren, für allgemeineren Gebrauch empfiehlt sich etwa folgende Mischung: Seesalz 64 g, Alaun 32 g mit 0,12 g Sublimat zu 1 Quart kochendem Wasser. Braucht man eine sehr adstringirende Mischung, so kann man die Menge des Seesalzes und des Alauns verdoppeln. Für Organismen, die viel kohlensauren Kalk besitzen, lässt man den Alaun am besten ganz weg unter nochmaliger Verdoppelung der Quantität Salz. Durch diese Mischungen gelingt es, die äussere Form der zarten Organismen oft sehr schön zu erhalten, doch verändern sie die Beschaffenheit der Gewebe ziemlich bedeutend, so dass sie sich für mikroskopische Untersuchungen weniger empfehlen.

Von den in ihnen wirksamen Stoffen hat sich aber das Sublimat bis auf den heutigen Tag eine feste Position bewahrt durch die schnelle und vollständige Coagulirung weicher schleimiger Organismen, wie Mollusken, Turbellarien, Cestoden, Trematoden, Gephyreen, Echinodermen sowie Embryonen und Larven. Man wendet es in concentrirter, durch kochendes Wasser hergestellter Lösung an, bei schwierigen Objecten noch in heissem Zustande. Die genügende Einwirkung verräth sich durch die Consistenz und das opake Ansehen der Objecte und man hat nun das überschüssige Sublimat durch Waschen zu entfernen, was anfänglich durch Wasser, dann durch Alkohol in steigender Concentration bewirkt wird. Die schwere Löslichkeit des Sublimats veranlasst nicht selten das Zurückbleiben von Krystallen in den Geweben, ein Schönheitsfehler, der das sonst sehr brauchbare Verfahren beeinträchtigt. Eine ähnliche aber viel mildere Einwirkung zeigt das Chlorzink, welches etwa in der Stärke von 1:24 Wasser eine Lösung giebt, deren leicht coagulirende Wirkung

die thierischen Gewebe für die mikroskopische Untersuchung noch brauchbar erhält; doch tritt bei längerer Aufbewahrung in Chlorzinklösung allmählicher Zerfall der Gewebe ein, man controlire also die Einwirkung und gehe eventuell zu anderen Conservirungsflüssigkeiten über. Durch Hineinwerfen eines Stückes Campher erhält sich die Lösung reiner.

Die wichtigsten Flüssigkeiten zur Erhärtung und vorläufigen Aufbewahrung von zarten Geweben, die man mikroskopisch untersuchen will, sind der Alkohol, die Chromsäure und ihre Salze, die Pikrinsäure und Ueberosmiumsäure. Neueren Datums sind von diesen Mitteln nur die beiden letzteren, die eigentlichen Errungenschaften der Neuzeit beruhen aber wesentlich in der geeigneten Combinirung und rationellen Anwendung aller zusammen.

Zunächst hat man festgestelt (durch Kleinenberg, Semper und Andere), dass der Zusatz bestimmter Säuren zu den erhärtenden Lösungen das spätere Auswaschen der überschüssigen Stoffe aus den Geweben wesentlich erleichtert. So hat man die Chromsäure mit Essigsäure, die Pikrinsäure mit Schwefelsäure combinirt und sehr gute Resultate erzielt.

Auf der Station zu Neapel hat zumal Kleinenberg's Pikrinschwefelsäure warme Anhänger gefunden; sie wird dargestellt durch Zusatz von 2 Raumtheilen concentrirter Schwefelsäure zu 100 Raumtheilen einer kalt gesättigten wässrigen Pikrinsäurelösung. Die abfiltrirte Flüssigkeit soll zum Gebrauch noch mit dem dreifachen Volumen Wasser verdünnt werden, doch kann ich P. Mayer nur beipflichten, dass die unverdünnte Lösung meist bessere Resultate giebt. Sie wirkt durch plötzliche Coagulation schnell abtödtend, doch müssen die gebildeten Coagula durch häufig wiederholtes Ueberspülen mit der Flüssigkeit entfernt werden, um auch die tieferen Theile unter die Einwirkung zu bringen, und wechselt man dieselbe so lange, bis keine Trübungen mehr entsehen. In kürzerer Zeit, meist nach einigen Stunden, hat sich die Einwirkung genügend vollzogen, und kann der Organismus durch Auswaschen in Alkohol von der überschüssigen Pikrinschwefelsäure befreit werden. Um hierbei Schrumpfungen zu vermeiden ist es nothwendig, die Einwirkung des Alkohols sich ganz allmählich vollziehen zu lassen, indem man den Geweben Zeit lässt, sich langsam zu imbibiren. Ist das Präparat genügend ausgewaschen, so nimmt der Alkohol keine gelbe Farbe

mehr an. Gleichzeitig sind dann auch die aus dem Seewasser kommenden Salze entfernt.

Chromsäure mit Essigzusatz oder mit Ueberosmiumsäure hat wohl noch in weiteren Kreisen Verehrer gefunden, da solche Mischungen bei ähnlich guter Conservirung stärker erhärten. Speciell ist die Thatsache, dass bestimmte schwache Chromsäurelösungen (mir hat $^1/_5$ $^0/_0$ gewöhnlich die besten Dienste geleistet) erstarrend auf die chromatische Substanz der Kerne wirken und so das Studium der Kerntheilungsvorgänge wesentlich erleichtern, hier besonders deutlich. Die Flemming'sche Flüssigkeit, welche die genannten Substanzen in bestimmtem Verhältniss enthält (2 $^0/_0$ige Ueberosmiumsäure, 2 Raumtheile, 1 $^0/_0$ige Chromsäure: 7 R.-Th., Eisessig: 0,2—0,5 R.-Th.), ist in neuester Zeit wegen der vorzüglichen Conservirung der histologischen Elemente mit Recht berühmt geworden und übertrifft in dieser Hinsicht die Pikrinschwefelsäure, doch dringt sie weniger leicht in die Tiefe als letztere und entfernt auch das Seewasser nicht so schnell.

Ueber die Zeit der Einwirkung der Chromsäuremischung ist kaum eine bestimmte Regel zu geben, sie variirt von einigen Minuten bis zu Stunden und Tagen; das Aussehen des Präparates, welches eine gleichmässige gelbliche Färbung und opake Beschaffenheit zeigen muss, ist dafür allein maassgebend. Ich selbst bin kein Freund von zu kurzer Einwirkung, da ich die Befürchtung der mangelhafter werdenden Tingirbarkeit des Präparates bei längerer Einwirkung nicht störend finde, wohl aber Quellungen, die nach ungenügender Einwirkung beim Auswaschen der Chromsäure leicht eintreten.

Das andauernd ausgewaschene, in schwachen Alkohol und allmählich bis zu solchem von 70 $^0/_0$ gebrachte Präparat ist nun in einem Zustande, welcher die sofortige Untersuchung nicht mehr dringend macht, und selbst nach Jahren werden noch brauchbare Bilder des feineren Baues davon gewonnen. Für besonders zarte, nicht sehr voluminöse Objecte mag diese Methode dem Reisenden dringend anempfohlen werden.

Der Zusatz der Ueberosmiumsäure ist nicht unbedingt nöthig und geschieht sehr approximativ; er sollte jedenfalls nicht stärker sein, als dass er eine ganz leichte Bräunung des Objectes veranlasst. Auch für sich allein ist sie unter die Erhärtungsmittel zu rechnen, weil sie mit organischen Substanzen in Verbindung gebracht, dieselben schnell in einen Zustand der Er-

starrung versetzt (dabei wird das Nervenmark besonders intensiv dunkelbraun gefärbt). Diese Energie der Einwirkung gewährt die Möglichkeit einer eigenthümlichen Verwendung: Gewisse zarte Thiere, wie Polypen, Bryozoen, Hydromedusen, welche die Neigung haben, sich stark zusammen zu ziehen, lassen sich aber daran verhindern, wenn man, nachdem in einem flachen Glasschälchen ihre Ausbreitung erfolgt ist, plötzlich eine Quantität Ueberosmiumsäure in Lösung ($^1/_8$ $^0/_0$) über sie ausleert. Nach geschehener Einwirkung bringt man die Organismen alsbald in destillirtes Wasser, um stärkere Bräunung zu verhindern und geht dann vorsichtig zum Alkoholzusatz über. Auch Glycerinmischungen vertragen die Osmiumpräparate, wenn erst das Reagenz eine genügende Härtung bewirkt hat, dagegen wirkt das viel empfohlene essigsaure Kali auf die Dauer nicht günstig auf die Gewebe ein.

Durch die soeben beschriebene Methode kann man ganze Massen kleiner Seethiere, wie sie als sogenannter „Auftrieb" von der Oberfläche des ruhigen Meeres gefischt werden, gleichzeitig behandeln und so in kurzer Zeit Quantitäten von Untersuchungsmaterial zusammen bringen, welches später jahrelange Bearbeitung erheischt. Freilich darf man dabei die Ueberosmiumsäure nicht sparen. Mit Pikrinschwefelsäure behandelter Auftrieb giebt auch brauchbare Resultate und zwar sind es besonders die Jugendformen der Gliederthiere, welche dadurch schön conservirt werden, ebenso wie auch die erwachsenen Thiere dieser Classe solche Behandlung besonders gut vertragen.

Weder Ueberosmiumsäure noch Chlorgold, welches gelegentlich auch in gleicher Weise zur Conservirung empfohlen wurde, dringt in die Tiefe, Chromsäure thut es nur mit einem gewissen Widerstreben, so dass bei umfangreicheren Objecten leicht eine Rindenbildung eintritt und innere Theile der Zersetzung anheimfallen. In dieser Hinsicht wirken die Lösungen der doppeltchromsauren Salze günstiger, d. h. sie dringen leichter ein, erhärten aber nicht so stark und zerstören die Kerntheilungsfiguren durch Lösen der chromatischen Kernsubstanz. Andere Gewebselemente conserviren sie meist recht gut besonders in der Form der „Müller'schen Lösung" (500 Wasser, 50 Kali bichromic., 10 Natr. sulphuric.), wo der Zusatz des schwefelsauren Alkalis der Schrumpfung entgegen arbeiten soll. Neuerer Zeit wird anstatt des doppeltchroms. Kali zu gleichem Zweck das etwa milder wirkende doppeltchromsaure Ammoniak empfohlen.

Einer Methode ist hier vor allem zu gedenken, welche für die Erhärtung umfangreicherer Centralorgane des Nervensystems souverain ist, aber auch andere Organe in brauchbarer Weise conservirt. Dabei kommt nach Vorschlag von Betz gleichzeitig Jod-Alkohol zur Verwendung; sie wird von mir in folgender Weise angewendet: Das dem soeben getödteten Thiere entnommene Gehirn kommt sofort in Alkohol von 80—90 % (je nach der Lufttemperatur, d. h. bei kühlerem Wetter empfiehlt es sich, schwächeren Alkohol zu nehmen), dem man Jodtinctur bis zur Farbe des Madeiraweines zugesetzt hat. Das Organ ist dabei in eine Art Nest von Watte in reichlicher Flüssigkeit zu betten und gelegentlich umzukehren; die Pia mater wird nicht abgezogen.

Der Alkohol ist mehrfach zu wechseln, das erste Mal etwa nach einer Stunde, dann nach 24 Stunden und nach 48 Stunden. Der Jod-Alkohol dringt bewunderungswürdig in die Tiefe, während das Jod gleichzeitig Zersetzungen zurückhält. Nach 8 Tagen ist selbst ein ganzes menschliches Gehirn durchtränkt, kleinere Gehirne gewöhnlich nach ein bis drei Tagen. Das Organ wird nun unter Wasser abgespült und kommt in eine Mischung von 2 Raumtheilen Wasser mit 1 Raumtheil concentrirter Lösung doppelt chromsauren Kalis, in der es natürlich schwimmt. Nach 24 Stunden ist es untergesunken, man wechselt die Flüssigkeit, indem man nun Wasser- und Kali-Lösung zu gleichen Theilen nimmt; nach 48 Stunden 1 Raumtheil Wasser zu 2 Raumtheilen Lösung und sollte nun nach ein bis zwei Wochen genügende Härtung nicht eingetreten sein, kann man zu concentrirter Kalilösung übergehen. Meist ist in vierzehn Tagen eine gute Erhärtung bewirkt, und das Organ kann mit vielem Wasser dreist ausgewaschen werden; gleichzeitig quillt jetzt die Piamater und lässt sich schliesslich ohne Schwierigkeit abziehen. N u r b e i d e r s o e b e n b e s c h r i e b e n e n B e h a n d l u n g l ä s s t s i c h d i e a l l g e m e i n e G e s t a l t u n v e r ä n d e r t e r h a l t e n, ein ausserordentlicher Vortheil, der von mancher Seite nicht genügend gewürdigt scheint.

Die Aufbewahrung solchen Materials geschieht am besten in schwachem Spiritus (30 %), sie würden auch in Wasser nicht verderben, wenn nicht Schimmelbildungen einträten; selbst vollständig getrocknet, verändern die Organe ihre Form nur wenig.

Im Vergleich mit den soeben besprochenen Methoden unterliegt die früher fast allein übliche Erhärtung mit gewöhnlichem

Alkohol manchen Bedenken, da das Eindringen in die Tiefe mangelhaft ist und die starke Wasserentziehung aus dem Object Schrumpfungen veranlasst; trotzdem möchte ich behaupten, die Conservirung mit starkem Alhohol (wenigstens 90%) ist besser als ihr Ruf und für rein histologische Zwecke vielfach mit Nutzen verwendbar. Man verzichte nur von vornherein auf die allgemeine Form der Objecte und lege ausgedehnte, scharfe, übersichtliche Schnitte hindurch, so dass der Alkohol nicht mehr als etwa 0,5 cm zu durchdringen hat; ist er genügend stark und wird er in verständiger Weise gewechselt, so findet man die histologischen Elemente für die mikroskopische Untersuchung meist bemerkenswerth gut erhalten. Zur noch schnelleren Abtödtung der Gewebe ist das Einlegen in kochenden Alhohol empfohlen worden, und für Seethiere zur Beseitigung der anhaftenden Salze des Meerwassers mit Salzsäure versetzter Alkohol (3 Raumtheile Säure auf 97 Alkohol von 90% durch Paul Mayer mit günstigem Erfolg verwendet), Vorschläge, welche unter Verhältnissen, wo das genügend schnelle Eindringen des Alkohols zweifelhaft ist, wohl anzurathen sind.

Durch die eine oder andere der angeführten Methoden ist unter allen Umständen die Beschaffung brauchbaren Materials zu ermöglichen, welche im gegebenen Falle den Vorzug verdient, ist nicht apodictisch festzustellen; die Benutzung mehrerer nebeneinander wird daher angezeigt sein, wenn immer es die Verhältnisse gestatten und die Vergleichung der Resultate wird ermöglichen, etwaige Fehler der Conservirung zu erkennen.

Botanische Objecte sind im Allgemeinen viel resistenter als die thierischen und lassen sich leichter conserviren. Ein grosser Theil bleibt der Untersuchung zugänglich, wenn die Gegenstände in schwachem Spiritus (1 Sp. rectiv. zu 5 Wasser) aufbewahrt werden. Auch schwache Lösungen von Salz und Alaun (etwa 1 : 500) sowie Zusatz von kreosothaltigem Spiritus zu destillirtem Wasser (1 : 16) kommen mit Vortheil zur Anwendung. Der praktische Tact und aufmerksam angestellte Versuche müssen im besonderen Falle die Wahl der Mittel und der Methode leiten.

Eine in neuerer Zeit viel genannte Conservirungsflüssigkeit von Wickersheimer, welche ihre Wirksamkeit wesentlich dem Gehalt arseniger Säure, Salz, Alkohol und Glycerin verdankt, mag hierbei mit Nutzen Verwendung finden; zur Conservirung von Thieren, die zur mikroskopischen Untersuchung

bestimmt sind, ist sie durchaus ungeeignet und muss daher vor ihrer Anwendung gewarnt werden.

Bei sehr zarten botanischen Organismen wie Schwärmsporen, frischen Diatomeen und ähnlichen Objecten kann man die Ueberosmiumsäure in Gestalt von Dämpfen vortheilhaft benutzen, d. h. ein Tropfen der Flüssigkeit, in welcher die Organismen schwimmen, wird anhaltend über einem Glasschälchen oder ausgehöhltem Glasklötzchen mit Ueberosmiumsäure „geräuchert", indem man den Tropfen an einem Deckgläschen hängend darüber bringt. Die erstarrten Körperchen können dann sofort als Präparat zurechtgemacht werden, wie weiter unten vermerkt steht. Die Präparation von Diatomeenschalen, seien sie frisch oder fossil, geschieht durch andauerndes Kochen mit Schwefelsäure und nachher mit rauchender Salpetersäure, durch welche die organischen Substanzen allmählich zerstört werden. Während des Kochens wirft man kleine Stückchen chlorsaures Kali in die Flüssigkeit, wodurch unter heftigem Aufbrausen eine Klärung der Masse erfolgt. Die Säure ist nachher durch sehr anhaltendes Auswaschen zu entfernen.

Ein paar Worte über das Verpacken der conservirten Materialien, die in dem erhärteten Zustande den Strapazen der Reise ausgesetzt werden müssen, dürften wohl am Platze sein. Ganz zarte Objecte isolire man lieber in wohl verkorkten Reagenzgläschen entsprechender Grösse, aber unter allen Umständen sorge man dafür, dass in den Gefässen über der Flüssigkeit keine Luft bleibe, sondern der Kork unmittelbar an die Flüssigkeit anschliesst, da nur so das Hin- und Herwerfen durch den Transport ohne Nachtheil bleiben kann. Ist viel leerer Raum in den Gefässen oder will man resistentere Objecte zusammenpacken, so fülle man die Lücken zwischen ihnen mit reiner lockergezupfter Watte aus, die sich im Alkohol willig ausbreitet, in wässrigen Flüssigkeiten nach vorgängiger Durchtränkung mit Spiritus. Um auch bei längerem Transport sicher zu sein, dass in den Gläsern sich nicht doch durch Verdunstung Luft einfindet, kann man die verschlossenen Gläser in ein grösseres Gefäss, am besten ein zu verlöthendes Blechgefäss, zwischen Werg oder Seegras packen und dies Behältniss ebenfalls mit Spiritus auffüllen.

Herstellung der mikroskopischen Präparate.

Mit dem Eintreffen der wohl conservirten, zur Untersuchung geeigneten Materialien in der Heimath ist eigentlich die Aufgabe des „Reisenden“ und somit unser Mandat, ihn zu unterweisen erledigt. Indessen schliesst sich die weitere Verarbeitung der gesammelten Schätze eng an die Conservirungsarbeiten selbst an und lässt sich bei grösseren Ruhepausen der Reise selbst in der Fremde vielfach hinreichend sorgfältig ausführen. Es kommt hinzu, dass die technischen Angaben, welche unter die Rubrik zu bringen sind, noch sehr verstreut in der Literatur erscheinen und dadurch schwer zugänglich werden. Beschränkt man sich auf die wichtigsten Grundzüge der Methoden, so lassen sie sich in wenige Sätze zusammenfassen.

Es handelt sich darum, das conservirte Material, die in toto oder doch in grösseren Stücken erhärteten Organismen der mikroskopischen Untersuchung zugänglich zu machen. Dazu ist es unvermeidlich, sie in dünne Schnitte zu zerlegen, oder anderweitig zu verkleinern; unstreitig wurden in den letzten Jahren die meisten wissenschaftlichen Resultate in diesem Gebiet durch kunstgerechte Anfertigung von Schnitten, zumal von vollständigen Schnittserien gewonnen. Die Möglichkeit, solche später anfertigen zu können, möchte ich als ein Hauptaugenmerk für den Reisenden dringend empfehlen. Auf der Reise selbst ist zur Herstellung von mikroskopischen Schnitten ein gutes Rasirmesser und eine sichere Hand wohl eine genügende Ausrüstung; der mehr oder weniger complicirten Mikrotome wird er, da es ihm weniger auf Eleganz der Präparate als auf genaues Studium der mikroskopischen Details ankommen muss, in den meisten Fällen entrathen können. Indessen sind die kleinen Ranvier'schen Mikrotome, welche aus einem hohlen Metallcylinder bestehen, mit einer kreisförmigen Scheibe an dem einen offenen Ende desselben, wenig umfangreich und schwer, so dass sie im Reisegepäck keine Belästigung verursachen werden. Das Object wird hier durch Zudrehen einer feinen Schraube mittelst eines im Cylinder aufsteigenden Stempels gegen die obere Scheibe erhoben.

Für die Arbeit mit diesem Mikrotom wie mit irgend einem anderen und auch beim Schneiden mit freier Hand, wenn die Objecte geringe Grösse haben oder sich sonst schlecht halten lassen, ist eine „Einbettung“ unerlässlich. Als Mittel zur Einbettung der Objecte kommen folgende Methoden am häufigsten

zur Anwendung: Einklemmen zwischen Kork oder Hollundermark, Einschmelzen in Stearin, Paraffin, Walrath oder Mischungen dieser, endlich Transparentseife und Gummischleim in Alkohol niedergeschlagen. Das Einklemmen zwischen Kork ist eine ziemlich rohe Methode, da ein nicht unbeträchtlicher Druck auf das Präparat ausgeübt wird, besser ist schon das Hollundermark, noch besser das Einschmelzen in Stearin oder Paraffin, welche Körper man je nach der Jahreszeit mit einander oder mit etwas Talg mischen kann, da Paraffin allein an heissen Sommertagen etwas zu weich wird. Die besten Dienste hat mir bei Präparaten, die Alkohol und Terpentin vertragen, das Walrath geleistet, sowohl wegen des niedrigen Schmelzpunktes, der angenehmen, durch Oelzusatz beliebig zu steigernden Schnittfähigkeit und der leichten nachträglichen Entfernung des Einbettungsmaterials. Gut in Alkohol entwässerte Präparate lassen sich, oberflächlich abgetrocknet, in einem ungefähr kegelförmigen Stück Walrath sehr leicht einbetten, indem man mittelst eines erhitzten Metallstäbchens oder einer Messerklinge, eine dem Object entsprechende Höhlung von der abgestumpften Spitze des Kegels aus einschmilzt, das Object in der gewünschten Stellung hineinsenkt und durch weitere Behandlung mittelst des wiederholentlich erwärmten Stäbchens von den Seiten her soviel abgeschmolzenes Walrath zuführt, bis das Object zum obersten Rande eng von demselben eingebettet wird. Es erstarrt fast sofort und die Schnitte lassen sich unmittelbar nachher unter Benetzung der Klinge und des Objectes mit verdünntem Glycerin oder Alkohol ausführen. In Alkohol gebracht bröckeln die Walrathreste von den Schnitten leicht ab. Fester umschliesst dies Material das Object, wenn es vorher in Terpentin gelegen hat; eine zu starke Erhitzung des Präparates, welche stets sorgfältig zu vermeiden ist, darf man hier nicht so leicht befürchten, wie beim Stearin.

Die Transparentseife gewährt den Vortheil, dass die Lage des Objectes stets genau übersichtlich bleibt, ihr Nachtheil ist, dass sie stark wasserentziehend auf die Gewebe wirkt und daher zuweilen schlecht umschliesst. Man wendet sie in der Weise an, dass fein geschnittene Stückchen mit etwas Alkohol im Wasserbade zum Schmelzen gebracht werden, und das Object wird alsdann in einem Papierkästchen mit der geschmolzenen Masse umgossen, während man durch einen angebundenen Faden die Stellung regulirt. Die Seife erstarrt bei der Abkühlung sehr bald

und giebt ein sehr schnittfähiges Material, besonders unter Benetzung mit verdünntem Glycerin oder absolutem Alkohol.

Der zur Einbettung benutzte Gummischleim muss dickflüssiger sein als Honig, man giesst ihn unter sorgfältiger Vermeidung der Luftblasen in ein kleines Papierdütchen, versenkt das Object (alkoholfrei!), nachdem es bereits in dünnem Gummischleim gelegen hat, hinein, und hängt das Ganze in Alkohol. Nach 1 bis 2 Tagen ist der Gummi durch den Alkohol in eine schnittfähige Masse verwandelt worden. Gummi oder Leim mit Zusatz von sehr wenig Glycerin erhärtet zu einer viel schnittfähigeren Masse als reiner Gummi oder Leim, der in absolutem Alkohol so spröde werden kann, dass die Schneiden der Messer ausspringen, der Glycerinzusatz ist daher jedenfalls zu empfehlen. Gute vollständige Durchtränkung des ganzen Objectes ist Vorbedingung für den Erfolg; man hüte sich daher auch, dem Object im Gummi-Glycerin das Schwimmen an der Oberfläche der dicklichen Flüssigkeit zu erlauben, da es sonst zusammenschrumpft; Beschweren mit Glasstückchen drängt auch leichtere Objecte ohne Schwierigkeit gegen den Boden des Gefässes und befördert so die Durchtränkung.

Bei dieser Methode handelt es sich also nicht sowohl darum, durch die Behandlung eine Handhabe zu gewinnen, um die Objecte bequem dem Messer darbieten zu können, sondern sie gleichzeitig schnittfähiger zu machen. Ein Hauptvortheil derselben beruht in der bequemen Regulirung des Härtegrades, welches durch Eintauchen in Alkohol alsbald zu steigern, durch oberflächliches Benetzen mit Wasser hingegen leicht zu mildern ist. Der letztere Kunstgriff, an den trotz seiner Einfachheit häufig nicht gedacht wird, kann dringend empfohlen werden; die benetzte etwas erweichte Oberfläche löst sich mit dem Messer wunderbar leicht von der festeren Unterlage. Das Gummi-Glycerin ist auch durch Auswaschen der Schnitte in Wasser sehr leicht wieder zu entfernen.

Viel wichtiger als die Durchtränkung mit Gummi-Glycerin ist nun aber für unsere moderne Technik die Paraffindurchtränkung der Objecte geworden. Sie ist es, die auch dem Reisenden, der sonst verzweiflungsvoll sein mühsam gesammeltes Material eingehender Untersuchung entzogen sehen würde, befriedigende Resultate seiner Arbeiten in sichere Aussicht stellt.

Es gilt nun durch Einlegen in Alkohol von steigender Stärke

bis zum absoluten das Wasser allmählich völlig aus den Objecten zu vertreiben, sie dann mit einem Stoff zu durchtränken, der sich mit Paraffin mischt und die letztere Substanz in höherer Temperatur dem Object ebenfalls wieder allmählich zuzuführen. Zur Durchtränkung nach Alkohol nimmt man meistens Terpentin, obwohl dasselbe die Gewebe hart, die Elemente körnig macht; milder wirkt Xylol, Nelkenöl oder Chloroform, welches bei zarteren Objecten, deren Schrumpfung zu befürchten ist, den Vorzug verdient. Die geschehene Durchtränkung verräth sich durch die dunklere Färbung und Durchscheinigkeit der Gewebe, sowie das Fehlen opaker Flecke; als Zeit dafür sind mehrere Stunden bis Tage erforderlich.

Zur Erhaltung einer gleichmässigen Temperatur ist ein Wärmekasten erforderlich, in welchen man die Gefässe mit leicht schmelzbarem Paraffin zu stellen hat, um den Austausch des ätherischen Oeles mit dem Paraffin vor sich gehen zu lassen; im Nothfall genügt ein sogenanntes „Digestorium" der chemisches Laboratorien mit Spirituslampe erhitzt. Der Schmelzpunkt des Paraffins variirt von 42° C. zu einigen 50°, eine Temperatur, die jedenfalls nicht überstiegen werden sollte, wenn man die Gewebe in brauchbarem Zustande erhalten will; bei hoher Lufttemperatur hat man natürlich schliesslich festere Paraffinsorten zu verwenden als bei niedriger.

Kann der Reisende auf einer Station, die ihm einige Musse gestattet, die Durchtränkung des conservirten Materiales bewirken, so hat er einen immensen Vortheil für den weiteren Transport gewonnen, da die trockenen Paraffinstücke, welche die Objecte enthalten, eng zusammengepackt auf die weitesten Entfernungen versandt werden können, ohne dass sie beschädigt werden oder verderben können. Noch nach Jahren wird die schliessliche Verarbeitung brauchbare Resultate ergeben.

Für die dabei zu wählende Methode ist die Vorfrage entscheidend, ob man das Object bereits im Ganzen gefärbt hat oder ob man die einzelnen Schnitte zu färben gedenkt. Das erstere Verfahren ist bei Weitem das einfachste und sicherste, für viele Objecte, wie z. B. Embryonen auch ganz ausreichend, das letztere giebt richtig gehandhabt, die eleganteren Resultate. Bei ganzen Kategorien solchen Materials wird es wünschenswerth sein, grössere oder kleinere Serien von Schnitten zu gewinnen, beziehungsweise das ganze Object in eine Schnittfolge zu zerlegen und in exacter

Reihe zu conserviren; die Anfertigung einzelner Schnitte aber bleibt selbstverständlich nicht ausgeschlossen. Man befreit den einzelnen Schnitt durch Einlegen in Benzin von seinem Paraffingehalt, aus dem Benzin kommt er in Alkohol, der durch Wasserersatz vorsichtig geschwächt wird, bis der Schnitt auch wieder Wasser verträgt; unmittelbar aus dem Alkohol in Wasser übergeführt, würde der Schnitt auseinanderfahren. Er kann nun beliebig gefärbt und sodann als Dauerpräparat eingelegt werden.

Hat man das Object im Ganzen vor der Paraffindurchtränkung gefärbt, so bietet sich zur Herstellung von vollständigen Schnittserien die sogenannte Schellakmethode als die vorzüglichste dar. Der zur Aufnahme des Präparates bestimmte Objectträger wird mit einer klar filtrirten, dünnen Schellaklösung übergossen und getrocknet; unmittelbar vor dem Zerlegen des Objectes in Schnitte, die mit dem Mikrotom anzufertigen sind, wird die trockene Schellakschicht ganz leicht mit einem in Kreosot getauchten Haarpinsel übergewischt, so dass sie matt erscheint. Die Schnitte arrangirt man dicht an einander in Reihen, und ist der Objectträger damit angefüllt, erwärmt man ihn bei einer Temperatur von 50° C. für etwa 5 Minuten, worauf sich die dem Schmelzen nahen Paraffinhäutchen fest an die Schicht anlegen. Nach dem Erkalten hat man nur nöthig, das Paraffin durch aufgeträufeltes Terpentinöl aufzulösen und von den Schnitten abfliessen zu lassen; sie verlassen die ihnen angewiesene Stelle nicht mehr und können zum Schluss mit einem Deckglas, das mit Canadabalsam überzogen ist, eingedeckt werden.

Dies Verfahren kann da nicht zum Zweck führen, wo man die einzelnen Schnitte zu färben gedenkt, weil die unvermeidliche Anwendung von Schellak lösenden Substanzen auch die Ordnung der Schnitte zerstören würde. Man muss daher die Schnittreihen so festkleben, dass sie durch Benetzen mit ätherischen Oelen, Alkohol oder Wasser nicht bewegt werden; dazu sind verschiedene Methoden in Vorschlag gebracht. Man kann die Schnittreihen auf dem reinen Objectträger arrangiren, dann von den Rändern her schwachen Alkohol (60%) unter dieselben laufen lassen und das Präparat nunmehr für 24 Stunden in Brütofentemperatur bringen. Hat man es vermieden, Luftblasen unter den Schnitten abzusperren, so liegen sie dem Glase jetzt glatt an; das Paraffin wird darauf durch Erwärmen über der Lampe zum Schmelzen gebracht und nach erfolgter Abkühlung mit Xylol übergossen

bis alles vorhandene Paraffin gelöst erscheint. Das Präparat kommt nun in Alkohol von 95%, dann in solchen von 70% und aus diesem in Wasser, um gefärbt und wieder entwässert zu werden. Es ist gut, die Objectgläser in das Wasser oder die wässrigen Farbstoffe mit der Kante einzutauchen, indem sonst die Schnitte durch die Abstossung des Wassers sich leicht von der Unterlage lösen; haben sie sich mit demselben vertraut gemacht, so ist die Gefahr vorüber. Trotz aller Vorsicht geht indessen bei diesem Verfahren häufig ein oder der andere Schnitt von der Unterlage los, doch lässt sich bei einiger Geschicklichkeit, wenn es nicht zu viele werden, die Ordnung wieder herstellen; am schlechtesten kleben Präparate, welche Chromeinlagerungen in den Geweben enthalten. Je dünner die Schnitte sind, um so besser kleben sie, zumal wenn viel lockere Bindesubstanzen zu ihnen gehören. Präparate, welche mit Müller'scher Lösung (also unter Benutzung von schwefelsaurem Natron) erhärtet wurden, vertragen die Paraffindurchtränkung schlechter, als solche, die nur mit Chromsäure und Alkohol gehärtet wurden, weil sie stärker zusammenschrumpfen.

Eine hierhergehörige Methode verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, da sie auch dazu beitragen kann, den reisenden Forscher von Zeit und Ort unabhängiger zu machen, das ist die Anwendung des Celloidin. Dieser Stoff, der sich mit Alkohol und Aether zu einer dem Collodium ganz verwandten, an der Luft gelatinisirenden Flüssigkeit löst, eignet sich ebenfalls in vorzüglicher Weise zur Durchtränkung von zarten Organen, zumal wenn die Theile derselben nur locker zusammenhängen und grössere Hohlräume zwischen sich fassen, wie es z. B. beim Auge der Fall ist. Mit Alkohol entwässerte Präparate nehmen die Lösung des Celloidin in sich auf, und können ohne Schaden beliebige Zeit, d. h. Tage und Wochen darin verweilen; ist das Celloidin durch Abdunsten des Lösungsmittels zum Gelatiniren gebracht, so schneidet man Stücke mit den darin enthaltenen Präparaten heraus und bringt dieselben in Alkohol von 70%. Hierin erhärtet sich das Celloidin zu Knorpelconsistenz und giebt sehr schnittfähige Objecte; die üblichen Farbstoffe in wässriger Lösung gehen gar nicht oder nur schwach in das Celloidin über, so dass auch die einzelnen Schnitte bequem gefärbt werden können. Das Schneiden geschieht unter schwachen Alkohol und muss man das Vertrocknen der Schnitte verhindern, da sie bis zur Unkenntlichkeit

zusammenschrumpfen würden. Die Celloidinstücke mit den Objecten im schwachen Alkohol sind selbstverständlich ausserordentlich transportfähig und daher solche Behandlung zarter Organe dem Reisenden sehr zu empfehlen.

Auch zum reihenweisen Aufkleben von Schnitten kann die Celloidinlösung oder auch Pyroxylinlösung (Collodium) benützt werden, sei es dass die Objecte mit Paraffin durchtränkt waren und trocken geschnitten werden, sei es dass sie nach Celloidindurchtränkung mit Alkohol zerlegt werden. Im ersten Falle hat man unter die Paraffin durchtränkten Schnitte je ein Tröpfchen Collodium zu geben und den Schnitt leicht anzudrücken; zur Verhütung des allzu schnellen Vertrocknens des Collodium kann man demselben Nelkenöl zusetzen und zwar im Verhältniss von 3 Nelkenöl zu 1 Collodium. Nach leichter Erwärmung der Objectträger mit den Schnittserien wird das Paraffin durch aufgeträufeltes Benzin entfernt, worauf derselbe Weg wie beim Aufkleben mit schwachem Alkohol einzuschlagen ist. Auch ohne Aufkleben erlaubt die Celloidindurchtränkung Herstellung von Schnittserien, wenn man die einzelnen in Schnitte nach dem Färben und Entwässern in Alkohol durch Nelkenöl oder Bergamottöl aufhellt. Sie werden dann reihenweise auf dem reinen Objectträger geordnet, das Nelkenöl (Bergamottöl) durch aufgedrücktes Fliesspapier entfernt und die Serie dann mit Balsam eingedeckt.

Wie sich schon aus der angeführten Behandlung ergiebt, ist das so hergestellte Präparat, wenn es fertig ist, auch schon ein sogenanntes „Dauerpräparat"; es ist daher überflüssig, hier darüber zu debattiren, ob es angezeigt ist, überhaupt mikroskopische Dauerpräparate zu verfertigen oder nicht. Wer eine Koch'sche Bacterien-Cultur auf dem Deckgläschen, in Schnittserien zerlegte seltene Embryonen, übersichtlich zusammengestellte Diatomeenformen aus aller Herren Länder oder Aehnliches gesehen hat, der wird es der modernen Technik Dank wissen, dass sie durch Dauerpräparate wissenschaftliche Aufschlüsse gewährt, die früher unerreichbar waren; speciell würde der Reisende sich einer Vernachlässigung schuldig machen, wenn er die gebotenen Vortheile dieser Technik nicht benützte.

Von allen Methoden Präparate zu conserviren ist keine so einfach, handlich und leistungsfähig wie das bereits erwähnte Einlegen in Canadabalsam; sie giebt die saubersten, klarsten und haltbarsten Bilder. Man benutze möglichst hellen, reinen Balsam,

dessen Consistenz derartig ist, dass er beim Herausnehmen eines eingetauchten Glasstäbchens nicht Faden zieht, aber auch nicht willig tropft. Zu dicker Balsam lässt sich durch Chloroform oder Terpentinöl verdünnen; letzeres giebt einen sehr langsam trocknenden Balsam, während das flüchtigere Chloroform ihn schnell trocknend macht. Bedingung für das Präparat ist, dass es durch Einlegen in absoluten Alkohol durchaus wasserfrei gemacht sei, ist dies aber der Fall, so erscheint das meist beliebte Durchsichtigmachen des Präparates in Terpentin oder Nelkenöl vor der Transferirung in den Canadabalsam nicht nur überflüssig, sondern sogar zweckwidrig. Der Terpentin vermehrt den Fehler des Balsams, die Präparate allzu durchsichtig zu machen und schneidet das Stadium des Durchscheinens für den Beobachter gänzlich ab, während dem er im Stande ist, manchen zweifelhaften Punkt der Organisation festzustellen. Wasserfreier Alkohol wird von dem Balsam vollständig verdrängt, welcher Process allerdings zuweilen Tage in Anspruch nimmt, es bleibt aber schliesslich ein sauberes Präparat zurück. Ausgenommen sind davon nur gewisse sehr undurchdringliche Gewebe (z. B. die Leibeswand der Nematoden), die aber auch unter Anwendung von Terpentin keine vollständige Garantie gegen undurchsichtige Stellen bieten. Hat der Balsam die richtige Consistenz, so ist ein Erwärmen des Objectträgers unnöthig, man nimmt mit einem kleinen Spatel etwas Balsam aus dem Behältniss (am besten sind die Zinntuben zu diesem Zweck, wie sie die Maler für Oelfarben benutzen), breitet ihn auf dem Objectträger aus, das Präparat wird im Alkohol auf dem untergetauchten Deckglas arrangirt, mit demselben herausgehoben, und nachdem der anhaftende Alkohol schnell etwas abgestreift ist, sofort auf den Balsam gebreitet. Zögert man zu lange mit der Bedeckung, so zieht das Präparat Wasser aus derLuft an und durchtränkt sich nachher schwer mit dem Balsam. Bleiben die Unebenheiten des Objectes noch genügend mit Alkohol erfüllt, so können sich darin keine Luftblasen fangen, aber alle derartige Blasen sind völlig gleichgültig, da sie von selbst unter dem Deckglas hervorwandern und sogar dann durch Diffusion verschwinden, wenn sie sich in weiteren Zwischenräumen gefangen haben, sobald Balsam in genügender Menge unter dem Deckglas vorhanden ist.

Trägt man den Balsam an den Rändern des Deckglases etwas reichlich auf, so ist unter gewöhnlichen Verhältnissen ein

Verkitten überflüssig; sollte nach Einlegen relativ dicker Präparate der Balsam schliesslich etwas schwinden, so genügt es, ein wenig von diesem Material in die Lücke laufen zu lassen, bis der Rand des Deckgläschens sicher mit dem Objectträger verbunden ist. Den Hauptfehler des Balsam, die allzugrosse Transparenz der Präparate, mildert man sehr erheblich, indem man sie vorher mit irgend welchen Mitteln färbt. Aus trocknen Objecten, die man in Balsam legen will, muss man die Luft durch längeres Einlegen in Terpentin vertreiben und sie alsdann in Balsam übertragen. Die Resistenz der mit Alkohol behandelten Objecte ist meist genügend, um ein Unterlegen von sogenannten Zellen (siehe unten) zur Verhütung des Deckglasdruckes unnöthig zu machen. Ueberflüssigen Balsam entfernt man zunächst mit dem Messer, das Reinigen des Deckglases vollzieht sich an nicht ganz frischen Präparaten sehr leicht durch ein mit Ammoniak befeuchtetes Läppchen oder Spiritus.

Vertragen die Objecte den Alkohol oder Balsam nicht wegen ihrer Beschaffenheit, oder hat man die grosse Durchsichtigkeit zu fürchten, so muss man andere Einschlussmittel nehmen. Unter diesen ist verdünntes Glycerin mit sehr wenig Essigsäure ein noch immer beliebtes Mittel, statt desselben dürfte es sich aber vielmehr empfehlen, die Glyceringallerte in Anwendung zu bringen, wie sie von den Präparatoren (z. B. von dem Präparator Möller in Wedel, Holstein) in den Handel gebracht wurde; man kann sich dieselbe indessen auch ohne Schwierigkeit selbst herstellen.

Dieser Körper bildet bei gewöhnlicher Temperatur eine solide Gallerte, geringe Erwärmung reicht aber aus, um eine Quantität dem Behältniss mittelst der Pipette entnehmen zu können, die auf den leicht erwärmten Objectträger gebracht wird. Man placirt das Object aus wässriger Flüssigkeit auf das Deckglas, haucht es an und deckt es sehr langsam und behutsam über die flüssige Gallerte. So irrelevant die Luftblasen beim Balsam sind, so gefährlich sind sie hier, da, einmal eingeschlossen, sie aus der bald erstarrenden Gallerte nur schwer weichen. Alkoholhaltige Präparate tauche man erst in schwachen Spiritus, sonst scheiden sie sehr kleine Luftbläschen in ihrer ganzen Umgebung aus. Wenn die Gallerte nach einigen Minuten geronnen ist, so entfernt man das überflüssige bequem mit dem Messer oder einem angefeuchteten Pinsel und verkittet später den Rand des wohl getrockneten Deckgläschens.

Der ausserordentliche Vortheil der Gallerte vor den sonstigen Glycerinmischungen liegt in dem Umstand, dass das Erstarren der Masse ein Reinigen der Ränder sehr erleichtert, da kein Nachfliessen stattfindet; aus demselben Grunde tritt der angewendete Kitt nicht unter das Deckgläschen, endlich ist die Einwirkung des Einschlussmittels auf das Präparat eine mildere als beim Glycerin und findet ziemlich bald ihr Ende; auch schimmelt sie nicht, sondern hält sich jahrelang wesentlich unverändert, nur dass sie allmählich schwer schmelzbar wird.

Vertragen Präparate selbst nicht die Glyceringallerte, so kann man den in der That sehr indifferenten Gummischleim (d. h. Gummilösung von Honigconsistenz mit sehr wenig Glycerin und etwas Kreosot, um das Schimmeln zu verhindern) in Anwendung bringen. Thymolkrystalle, welche sonst mit Recht gegen das Schimmeln wässriger Flüssigkeiten empfohlen werden, machen den Gummischleim trübe. Zuckerstoffe, wie die aus dem Honig gewonnene Levulose, oder das von den Engländern empfohlene Honig, Gelatine, Spiritus und Kreosot enthaltende „Deane's Compound“ haben sich mir in der Praxis nicht bewährt, da ihre Einwirkung auf die Präparate nicht selten ungünstig war und nach einiger Zeit doch Krystallbildung zur Beobachtung kam.

Die wässrigen Einschlussmittel machen im Gegensatz zum Balsam eine Verkittung des Deckglasrandes erforderlich, wenn eine längere Aufbewahrung und Transport der Präparate beabsichtigt wird.

Die Cemente, deren man sich zur Verkittung des Deckglasrandes bedient, sind sehr mannigfaltig, ein Asphaltlack von der richtigen Consistenz leistet indessen ziemlich Alles, was man verlangen kann. Die Grundfrage ist hierbei, hat man eine sogenannte Zelle in Anwendung gebracht, oder nicht. Abgesehen von gewissen, künstlichen Präparaten, die im Handel sind, sowie einer geringeren Anzahl sehr zarter Objecte oder mikroskopischer Thiere, die Druck durchaus nicht vertragen, wird man meist ohne eine solche Zelle auskommen. Andernfalls kann man Zellen, oder eigentlich die Umwallung der zu bildenden Zelle, aus allerhand Material darstellen. Man bekommt im Handel solche Ringe und kreisförmig ausgeschnittene Plättchen aus Glas, Messing u. s. w., die dann auf den Objectträger mit einem festen Kitt aufgesetzt werden. Oder man bildet auf dem Objectträger Ringe aus einem bald erhärtenden Lack, deren Oberfläche nach vollständiger Er-

härtung eben geschliffen wird. Bei der Benutzung bringt man die Conservirungsflüssigkeit und das Object in die Umwallung und schiebt das Deckgläschen vorsichtig von der Seite her über, um keine Luftblasen zu fangen. Der geringe Ueberschuss wird vorsichtig abgetrocknet und das am besten etwas kleinere Deckgläschen mit der darunter liegenden Zelle durch Kitt vereinigt. Bei einiger Vorsicht wird von diesem nicht leicht etwas unter das Deckglas in das Präparat laufen, wie es allerdings ohne Anwendung von Zellen leicht passiren kann.

Auch ohne Zelle lässt sich aber dieser Uebelstand vermeiden, wenn man in folgender Weise verfährt. Man nimmt einen ziemlich schnell trocknenden Lack, z. B. chloroformhaltigen Asphaltlack, und umzieht das Deckglas, nachdem die Ränder sorgfältig gereinigt sind, in der Entfernung von etwa einem Millimeter. Nachdem diese Einfassung zu trocknen begonnen hat, führt man allseitig brückenartig von der Asphaltmasse kleinere Mengen gegen den Deckgläschenrand und fixirt es so horizontal gegen den Objectträger. Erst wenn diese Brücken etwas übertrocknet sind, füllt man auch die Zwischenräume aus. Etwa überschüssiger Lack ist bei dieser Methode nicht im Stande, das Deckgläschen anzuziehen und sich durch die Capillarität auszubreiten. Bei gelatinirenden Einschlussmitteln ist diese Gefahr überhaupt nicht vorhanden.

Asphaltlack von der geeigneten Consistenz (er löst sich durch Chloroform, Aether oder Terpentin, wovon letzteres ihn langsam trocknend macht) ist unter gewöhnlichen Verhältnissen ein ganz ausreichender Kitt für Deckgläschen, für den Liebhaber folgen hier noch einige der von den verschiedenen Autoren erwähnten Kitte, auf welche besonders von den Engländern Werth gelegt wird.

Hierher gehört „Goldsize“, „Electrical Cement“ und „Marine glue“, welche Präparate in England käuflich sind, ihre Zusammensetzung folgt unten; für den erstgenannten Kitt ist die Bereitung etwas umständlich.*)

---

*) Goldsize: 25 Theile Leinsamenöl für drei Stunden mit einem Theil rothem Bleioxyd und 1/3 Theil Ueber gekocht. Zum abgegossenen Oel werden alsdann allmählich gleiche Theil von fein gepulvertem weissem Blei und gelbem Ocker zugesetzt, bis eine dickliche Flüssigkeit entsteht. Das Ganze wird alsdann nochmals aufgekocht. — Electrical cement: 5 Theile Colophonium mit einem Theil Wachs und einem Theil rothem Ocker. Durch Zusatz

Schliesslich möchte ich noch einer Methode gedenken, welche im Vergleich mit den soeben besprochenen einen rohen Charakter zeigt, aber verständig gehandhabt sehr wohl brauchbare Resultate liefern kann und besonders dem Reisenden wegen ihrer grossen Einfachheit gelegentlich, wo es sich um das Untersuchen ganzer Thiere handelt, recht gute Dienste leisten wird. Um nämlich Objecte, deren Dicke die directe Untersuchung unter dem Mikroskop nicht gestattet, derselben zugänglich zu machen, hat man schon früh daran gedacht, dieselben zu quetschen und dazu besondere complicirte Compressorien construirt.

Ich verwende nun anstatt solcher die gewöhnlichen messignen Klemmschrauben, wie sie die Chemiker zum Quetschen von Gummiröhren benutzen. Die Breite der queren Bügel ist hinreichend um viereckige Glasstücke von der Breite der englischen Objectträger zwischen sich aufzunehmen. Man bringt das Object nun zwischen zwei solche ungefähr quadratische Glasstücke und zieht die Schraube an, bis genügende Quetschung erreicht ist, um dann das Ganze in eine Schale mit Alkohol zu tauchen und in der Klemme erhärten zu lassen, indem man die Schraube allmählich noch weiter anzieht. Der Alkohol ist alsdann nicht im Stande, die Breitendurchmesser stark zu reduciren und man erhält nach genügender Erhärtung (etwa in 24 Stunden) beim Lüften der Glasplatten das Object als eine dünne Lamelle, welche sich zur Aufhellung als mikroskopisches Präparat eignet. So lassen sich besonders von Entozoen sehr instructive Bilder gewinnen.

Die Färbung geschieht am besten vor dem Einlegen in die Klemme, kann aber nach Bedarf auch nachher erfolgen, da die einmal im Alkohol abgeplatteten Körper die frühere Rundung überhaupt nicht mehr annehmen, oder dieselbe beim erneuten Einlegen in Alkohol unter Benutzung der Klemme alsbald wieder aufgeben. Gut entwässert nehmen auch solche flach gepresste, ganze Thiere den Canadabalsam willig an.

Ueber die gewöhnlichen, allgemein üblichen Methoden bei der frischen Untersuchung, über Macerationen und Zerupfungspräparate fehlt es an dieser Stelle am Raum zu eingehender Be-

von 2 Theilen Canadabalsam haftet es noch fester am Glase. — Marine glue besteht aus Kautschuck und Schellack in Naphta gelöst unter Anwendung von höherer Temperatur. Es dient zum Aufkitten von Zellen und zu ähnlichen Zwecken.

sprechung und muss ich mich begnügen, auf die ausführlichen technischen Lehrbücher zu verweisen, aus denen weiterer Rath zu erheben ist.

Die Reise-Photographie.

Es giebt heutigen Tages wohl Wenige, die nicht die grosse Bedeutung der photographischen Technik erkannt hätten, und gerade für den Reisenden wird dieselbe von der höchsten Wichtigkeit. Will er nicht lediglich für sich selbst sehen, sondern hofft er aus dem Gesehenen für weitere Kreise einen bleibenden Nutzen einen Fortschritt in der Erkenntniss zu schaffen, so ist es nothwendig, dass er, wo Beschreibung nicht ausreicht, Belege beibringt, welche als materieller Anhalt dem Unkundigen die directe Anschauung zu ersetzen vermögen und gleichzeitig als Correctiv für die subjective Auffassung des Reisenden dienen können. Solchen Anforderungen entsprechen aber photographische Aufnahmen am allerbesten.

Es ist nicht zu verlangen, dass jeder Reisende auch zugleich ein grosser Künstler sein soll, und selbst verhältnissmässig gewandte Zeichner sehen wir Schifbruch leiden, wo die Massenhaftigkeit neuer, fremdartiger Anschauungen beim Reisen in andern Ländern überwältigend auf sie einwirkt. Dazu kommt, dass die häufig spärlich zugemessene Musse dem Zeichner nicht gestattet, sein Werk alsbald zu beendigen, sondern er sich nicht selten mit flüchtigen Umrissen und Andeutungen begnügen muss, die Vollendung einer gelegeneren Zeit nach seiner Erinnerung vorbehaltend. So erscheint es nicht wunderbar, dass die Hand fast unwillkürlich wieder in die gewöhnten, heimathlichen Formen zurückfällt, dass zahllose interessante Details verloren gehen, und andere, durch das trügerische Gedächtniss vorgespiegelt, falsch vermerkt werden. Dem Allen hilft die Photographie in ausreichender Weise ab: sie vollendet das Bild an Ort und Stelle in kürzester Zeit, trägt alle dem Blick erkennbaren Details mit bewunderungswürdiger Schärfe ein, giebt einen genau controlirbaren Ausdruck der Verhältnisse und wenigstens gewisse Andeutungen über die Localtöne.

Immerhin wird der Mangel der Farbe überhaupt, sowie die verschiedenartige Einwirkung derselben nach ihrer aktinischen Wirkung ohne Beziehung zur relativen Helligkeit als der grösste, ich möchte sagen als der einzige gegen die Photographie zu

erhebende Vorwurf betrachtet werden müssen. Es sei daher gleich hier bemerkt, dass es sich stets dringend empfehlen wird, alle wichtigen Localtöne, Hautfärbungen etc. durch directe Vergleichung an Ort und Stelle graphisch festzustellen und den Photographien als Ergänzung beizugeben.

Aber schon ist die Zeit gekommen, wo die Photographie auch diesen Vorwurf zurückzuweisen vermag, wo sie Aufnahmen erzielt, die in Bezug auf die Helligkeitswerthe der einzelnen Farben sich sehr annähernd gleich dem Bilde im menschlichen Auge verhalten, und durch photographischen Buntdruck selbst die natürlichen Farben zum Ausdruck bringt.

Wenn ich zurückblicke auf die Zeit, in der ich für die erste Auflage diesen Aufsatz niederschrieb und der langen Ausführungen gedenke, deren es mir zu bedürfen schien, um die Photographie dem damit noch nicht vertrauten Reisenden annehmbar erscheinen zu lassen, so fühle ich mich jetzt einer vollkommen neuen Aufgabe gegenüber, welche in diesem einen Punkte eine ganz überraschend leichtere geworden ist, in anderer Beziehung aber, d. h. was die enorm gestiegene Leistungsfähigkeit und Bedeutung, die täglich sich vervollkommnende Technik anlangt, erheblich schwieriger erscheint. Soviel ist sicher, dass die Photographie in ihrer Entwickelung nicht stehen bleiben wird, und ihr bereits neue Gebiete erschlossen sind, deren Würdigung zu dem Anspruch berechtige, sie fände sich eigentlich erst am Anfang ihrer glänzenden Laufbahn.

Die Verwirklichung so manchen frommen Wunsches vergangener Jahre berechtigt zu dem kategorischen Ausspruch: Die Leichtigkeit der Handhabung der modernen Photographie und die Güte ihrer Leistungen sollten jeden in unbekannten Gegenden mit einigem, wenn auch beschränktem Gepäck Reisenden zur Mitnahme eines photographischen Apparates im Verhältniss zur Gesammtausrüstung veranlassen.

Dabei ist an die ausschliessliche Benutzung der modernen, mit Bromsilber-Gelatine überzogenen Platten gedacht und es werden nunmehr ganze Capitel, die früher dem nassen Collodiumverfahren gewidmet waren, gegenstandslos. Nicht dass es für den Photographen der Jetztzeit überflüssig wäre, das nasse Collodiumverfahren kennen zu lernen und zu beherrschen, im Gegentheil, dasselbe wird als Grundlage und Ausgangspunkt für die

mit Emulsionsplatten arbeitenden Verfahren stets wichtig bleiben und mit Nutzen studirt werden, aber nicht auf der Reise.

Mit einem Schlage vereinfacht sich so unsere Aufgabe in den technischen Capiteln in erstaunlichster Weise, und es bewirkt der ausübende Photograph gleichsam beim Spazierengehen Aufnahmen, für die er sich sonst wie ein Tagelöhner zu plagen gehabt hätte. Im Fluge hat die Emulsionsphotographie mit Trockenplatte den ganzen Erdball erobert, der Reisende findet sein Material im Westen wie im Osten, im fernen Indien, China und Japan, wie in den Küstenstädten Afrikas.

So einfach das Verfahren mit den Emulsionsplatten auch ist, so umständlich und zeitraubend ist das Präpariren derselben, und müssen diese Arbeiten zweifelsohne in der Heimath bewirkt werden, so dass ihrer Besprechung hier kein Platz einzuräumen ist. Ja man darf behaupten, dass in den wissenschaftlichen Kreisen wohl nur ausnahmsweise Jemand überhaupt die Zeit zur Herstellung von Emulsionstrockenplatten opfern wird, da er solche in reicher Auswahl und steigender Vollkommenheit allerorts käuflich erwerben kann. Freilich dem Photographen vom Fach ist nicht wohl, wenn er nicht im geheimnissvollen Laboratorium nach ängstlich vor profanen Blicken gehüteten Regeln sein Emulsionssüppchen kocht und auf den Platten mit sorgsamer Hand ausbreitet.

Die fortgeschrittene Technik hat in manchen Gebieten auch die allgemeinen Principien für die Aufnahmen selbst beeinflusst, in anderen bestehen sie noch heut ebenso zu Recht wie vor Jahren, und es ist nur zu bedauern, dass viele schätzenswerthe Mitarbeiter sich nicht fester an die aufgestellten Principien gehalten haben, um so wirklich unmittelbar vergleichbares Material zu liefern. Diese hier zu erläutenden Principien sollen beim Mangel eigener photographischer Apparate den Reisenden auch befähigen, beim Erwerben von käuflichen Aufnahmen eine geeignete Auswahl zu treffen.

Anthropologische Aufnahmen.

Die Mangelhaftigkeit und Unzulänglichkeit der andern darstellenden Methoden ist wohl in keinem Gebiet so klar zu Tage getreten als in dem der Anthropologie, und man ist vollständig berechtigt die grösste Menge der Typen fremder Nationen bis auf einen kleinen, von gewandten Portraitzeichnern gelieferten

Bruchtheil entweder als incorrect vollständig zu verwerfen, oder wenigstens mit dem grössten Misstrauen zu betrachten.

Ist es mitunter schon schwer genug ein widerwilliges, scheues Individuum für den kurzen Moment einer Augenblicksaufnahme zum Stillsitzen zu bewegen, so gilt dies natürlich noch viel mehr, wenn durch die Hand des Zeichners ein Portrait entworfen werden soll, wo geschickte Maler stundenlange Sitzungen verlangen. Für die Herstellung zuverlässiger Abbildungen fremder Völkerstämme zu allgemeiner Vergleichung ist die Anwendung der Photographie daher als unumgänglich nöthig zu bezeichnen.

Betrachten wir nun die Gesichtspunkte, welche bei solchen Zwecken leitend sein müssen, um Resultate zu liefern, die den wissenschaftlichen Anforderungen entsprechen und eine möglichst eingehende Vergleichung erlauben

Die Methode wird eine andere sein, wenn man die Gesichtsbildung und die Körperformen speciell in's Auge fasst (physiognomische Aufnahmen), oder wenn man den allgemeinen Eindruck der Personen fixiren, sie in ihrer Lebensweise und Beschäftigung darstellen, ihre Kleidung Waffen und Geräthe abbilden will (ethnographische Aufnahmen).

Bilder der ersteren Kategorie werden keinesfalls so malerisch und unterhaltend sein können als die der zweiten, aber für die Wissenschaft sind sie vom grössten Nutzen und müssen gerade hier in die erste Linie gestellt werden, weil nur die Photographie dieselben in genügender Weise zu beschaffen vermag, während für die andere Kategorie der Zeichner schon leichter zu genügen vermag.

a. Physiognomische Aufnahmen.

Die physiognomischen Aufnahmen zerfallen in Aufnahmen von ganzen Figuren und solchen, wo der Kopf die Hauptsache darstellt. Beide Gruppen von Abbildungen haben ihre Berechtigung, da es nicht wohl ausführbar ist, die ganzen Figuren in solchem Maassstabe aufzunehmen, dass auch die feineren Einzelheiten in den Gesichtszügen genügend zur Geltung kämen.

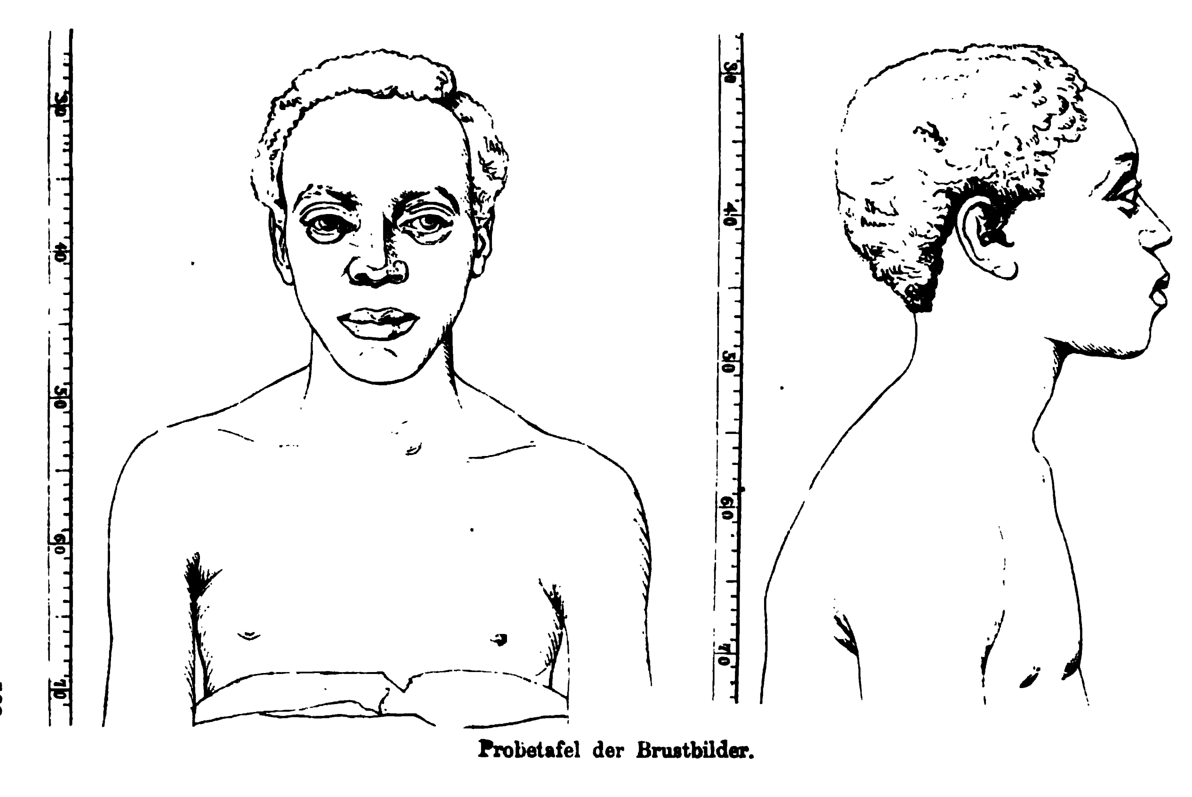
Die Bildung des Kopfes, die Verhältnisse der einzelnen Theile des Gesichtes sind für die vergleichende Anthropologie von dem höchsten Interesse und zwar sollten solche Portraits nach folgenden Principien aufgenommen sein:

1. Man wähle bei der Aufnahme stets gerade Projectionen, d. h. man nehme jeden Kopf in möglichst genau gestellter Vorder- und Seitenansicht auf, bei natürlicher Haltung, während gleichzeitig auch die Camera horizontal gestellt und in solche Höhe über den Erdboden gebracht wird, dass die Verlängerung der optischen Axe des Objectivs ungefähr durch die Mitte des Kopfes geht. Das Neigen der Visirscheibe, wie es sonst zur Erreichung grösserer Schärfe in vorspringenden Parthieen des Bildes u. s. w. häufig Anwendung findet, ist für den vorliegenden Zweck unzulässig, da es die räumlichen Verhältnisse verändert.

Die geraden Projectionen sind zu wählen, weil man dadurch am meisten von uncontrolirbaren perspectivischen Verkürzungen befreit wird und gleich gelagerte Theile verschiedener Bilder in directe Vergleichung ziehen kann.

2. Die aufzunehmenden Körpertheile seien möglichst entblösst. Nach dem Grundsatz: „Naturalia non sunt turpia“ hat der wissenschaftliche Forscher die Nuditäten ebensowenig als solche zu sehen, wie der Beschauer von Bildwerken klassischer Zeit. Wenn Künstler beiderlei Geschlechts ihre Actstudien am völlig entblössten Körper machen und die Zeichnungen in ihren Ateliers zur Zierde aufhängen, ist der anthropologische Forscher gewiss noch viel mehr berufen und verpflichtet, sich über eine Prüderie zu erheben, die seine Forschungsergebnisse ernstlich gefährden würde. Da es bei solchen Aufnahmen auf die Körperformen selbst in erster Linie ankommt, sind alle Zuthaten, Schmuckgegenstände und Aehnliches, wenn es auch den malerischen Effect erhöht, durchaus zu verwerfen, da sie die Klarheit und Messbarkeit der Verhältnisse beeinträchtigen.

3. Die Beleuchtung sei einfach und bestimmt, um die Umrisse recht deutlich hervortreten zu lassen. Zu diesem Zwecke wird es sich empfehlen, nicht, wie es gewöhnlich des malerischen Effectes wegen geschieht, den Hintergrund in einem Mittelton zu halten, welcher sich hell von den Schatten, dunkel von den Lichtern des Portraits absetzt, sondern einen weissen oder wenigstens recht hellen Hintergrund zu wählen. Die Schattentöne werden alsdann so abgestimmt, dass die ausgebreiteten Lichtparthieen sich doch noch dunkel davon absetzen und nur die kleinen Glanzlichter weiss bleiben. Man erhält so ein Bild, dem zwar nicht die sanfte, angenehme Lichtwirkung



Probetafel der Brustbilder.

eigen ist, wie man sie sonst von einer Photographie verlangt, das aber leicht messbare Umrisse zeigt und sich bequem durch irgend eine andere graphische Methode vervielfältigen lässt.

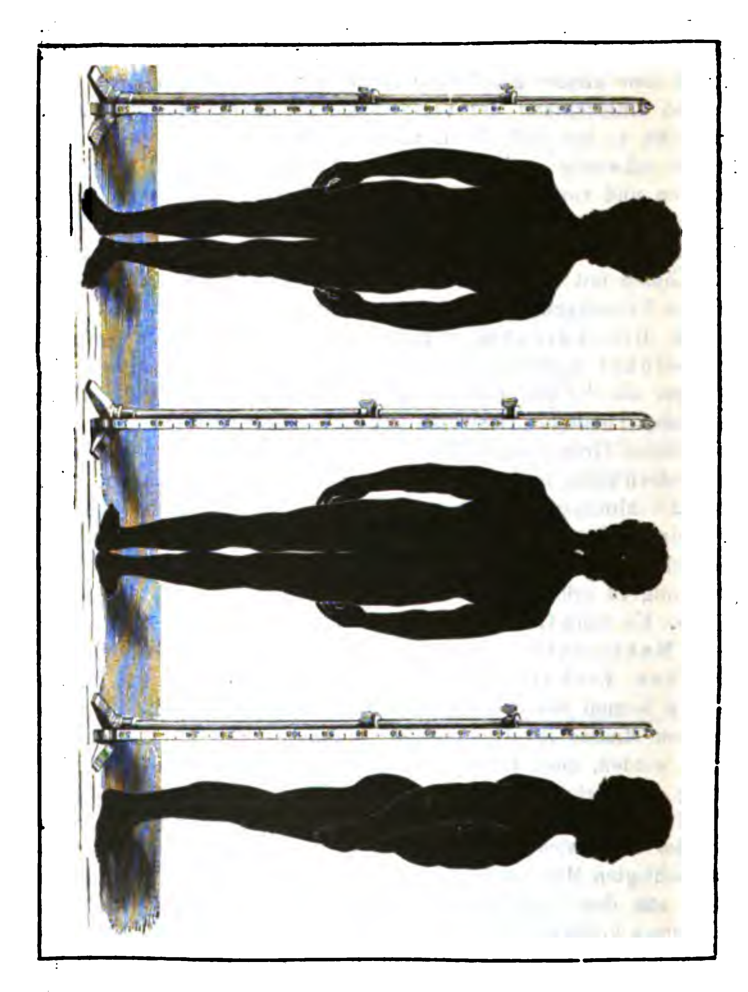
So einleuchtend der Vortheil solcher Lichtvertheilung auch erscheint, so hat sich die Einführung dieses Principes doch auffallend schwierig erwiesen, wobei der Eigensinn der Fachphotographen und von ihnen ausgehende, falsche Vorstellungen über den zu erzielenden, künstlerischen Effect die Schuld tragen dürften. Man beherzige doch, dass zahlreiche Erfahrungen vorliegen, welche Aufnahmen mit hellem Hintergrund für Messung wie für anderweitige Uebertragung als die geeignetsten erkennen liessen.

4. Die Aufnahmen müssen in bestimmter Grösse ausgeführt werden. Der zu wählende Maassstab sollte nicht geringer als $^1/_8$ der natürlichen Grösse sein, da sonst die einzelnen Theile des Gesichtes schwer messbar erscheinen: $^1/_4$ der natürlichen Grösse würde für den Reisephotographen wohl nach der andern Seite hin als die äusserste Grenze zu bezeichnen sein, über die hinauszugehen aus technischen Gründen nicht räthlich erscheint. Der einmal angenommene Maassstab ist natürlich möglichst consequent in Anwendung zu bringen, um die Vergleichung zu erleichtern.

5. Es empfiehlt sich bei der Aufnahme zugleich eine Maasseintheilung mit zu photographiren, die im gleichen Verhältniss erscheint wie das Modell. Dies Princip kommt bei der Aufnahme von ganzen Figuren in noch höherem Maasse zur Geltung, als wenn die Köpfe allein abgebildet werden, doch ist auch hierbei die Möglichkeit einer Verificirung des vorliegenden Maassstabes dringend wünschenswerth.

Trotz aller Vorsicht ereignet es sich wegen der erzwungenen Eile der Aufnahme, dass selbst ein gewandter Photograph den beabsichtigten Maassstab häufig nicht genau trifft, und man würde daher aus den Abbildungen absolute Grössenverhältnisse nicht entnehmen können, wenn nicht durch Vergleichung der mitphotographirten Eintheilung oder einer direct gemessenen Distanz in jedem einzelnen Falle die etwaige Abweichung festgestellt wird.

Am zweckmässigsten ist es in der Entfernung der mittleren frontalen Ebene, die man sich durch den Kopf gelegt denkt (für welche auch der Focus des Objectivs hergerichtet wird), neben der Person ein Bandmaass oder einen eingetheilten Stab lothrecht aufzuhängen, so dass die Theilstriche dieselbe



Probe der Aufstellung und Raumvertheilung bei einer physiognomischen Aufnahme in ganzer Figur reducirt auf Platten-Format 9:12.

Anmerkung: Die Rücksicht auf das mannigfaltige Publikum des vorliegenden Werkes veranlasst die Redaction mit Zustimmung des Autors bei dem gewählten Beispiele auf die Details der Figur zu verzichten. N.

Verkleinerung zeigen als die mittleren Partien des Kopfes und gleichzeitig scharf erscheinen. Will oder kann man ein solches Bandmaass nicht anbringen, so muss man statt dessen mit dem Tasterzirkel (Baudelocque's Comp. d'épaiss.) ein oder zwei im Bilde leicht kennbare Distanzen am Kopfe selbst messen, die der Hauptebene nahe liegen. Für das Enface wähle man z. B. die Entfernung der Jochbrücken, für das Profil diejenige vom Beginn des Haarwuchses bis zum Kinn oder von der Nasenwurzel bis zum Kinn.

Bei der Aufnahme von ganzen Figuren gelten ähnliche Principien wie bei den Portraitaufnahmen.

a. Auch hier ist es wünschenswerth, mehrere Ansichten desselben Körpers zu haben. Vorder- und Seitenansicht werden den meisten Anforderungen genügen, diejenige von hinten ist weniger unumgänglich nöthig. Erlauben es die Verhältnisse nicht, mehrere Aufnahmen von derselben Person zu machen, so ist die Vorderansicht zu bevorzugen.

b. Der Körper sei auch hier möglichst entblösst, die Haltung gerade und aufrecht. Unsymmetrische Stellung der Gliedmaassen ist im Allgemeinen zu verwerfen, da solche ausgedehnte Verschiebungen in den einzelnen Regionen des Körpers mit sich bringt. Als Ausnahme wäre das Auflegen einer Hand auf die Brust bei rechtwinklig gebeugtem Vorderarm, um die Verhältnisse der Finger klar darzustellen, zu zeitweiser Anwendung zu empfehlen. Doch ist alsdann darauf zu achten, dass der Arm nicht angeklemmt wird, die Brustwarzen sichtbar bleiben, und die Stellung der Schulter nicht alterirt wird. Ein Arm wenigstens muss in natürlich herunterhängender Haltung verbleiben.

c. Bestimmte Grösse ist hierbei noch wichtiger als bei Portraits, der Maassstab darf aber viel geringer sein; erforderlichen Falls kann man bis $^1/_{20}$ der natürlichen Grösse heruntergehen. Die Schwierigkeit durch directes Messen am Lebenden correcte Daten über die Verhältnisse der einzelnen Theile zu gewinnen, macht es ausserordentlich wünschenswerth, genau messbare Photopraphien der ganzen Körper zu haben, wo man im Stande ist, sich über die als Ausgangspunkte der Messungen zu benutzenden Stellen mit anderen Forschern zu verständigen. Das Anbringen einer Maasseintheilung sollte keinesfalls unterbleiben und zwar wird sich auch hier das lothrechte Aufhängen eines beschwerten Bandmaasses oder eines eingetheilten Stabes

in der Focalebene als das Zweckdienlichste herausstellen. Der lothrecht hängende Stab dürfte beim Arbeiten im Freien, wo der Luftzug das Bandmaass leicht bewegen könnte, vorzuziehen sein. Ist der Wind so stark, dass auch der Stab schwankt, so nähere man denselben dem Boden so weit, dass er ihn fast berührt und fixire das untere Ende durch seitlich gegengelegte schwere Körper.

Weniger empfiehlt es sich, den Personen einen eingetheilten Stab in die Hand zu geben, da er so nicht genau in die Focalebene zu stehen kommt, bei etwas geneigter Stellung die Eintheilung unrichtig zeigt und durch die haltende Hand leicht in Schwankungen versetzt wird. Auch das Aufnehmen der Figuren vor einem in Quadratnetze bestimmter Grösse eingetheilten Hintergrund ist kaum zu empfehlen, weil es selbstverständlich unmöglich ist, den Hintergrund in dieselbe Focalebene mit der Figur zu bringen, und man also durch die perspectivische Verkürzung Abweichungen erhält, welche je nach der Entfernung des Körpers von der Wand eine ganz verschiedene Grösse zeigen. Will man einen eingetheilten Hintergrund als Maassstab benutzen, so ist dafür zu sorgen, dass die Hauptfocalebene (etwa vom Scheitelpunkt der Figur zu messen) von der Wand stets genau dieselbe Entfernung zeige und die Quadrate entweder im Verhältniss zur Verkürzung grösser entworfen werden, oder die gefundenen Dimensionen des Körpers mit Rücksicht darauf nachträglich reducirt werden. Es bleibt alsdann immer noch der Uebelstand bestehen, dass die Theilstriche wegen ihrer nicht unbeträchtlichen Entfernung vom Focus nicht vollkommen scharf erscheinen, was bei schnell arbeitenden Objectiven nicht gänzlich zu beseitigen ist.

Wir kommen so zu der wichtigsten Frage bei allen photographischen Aufnahmen überhaupt, nämlich: Welches Objectiv ist für die eine oder andere Arbeit zu benützen?

Eine richtige Würdigung der mit der Construction unvermeidlich zusammenhängenden Eigenthümlichkeiten der Objective führt mit Nothwendigkeit zu der Ueberzeugung, dass es unter der grossen Zahl von solchen Systemen keins giebt oder auch nur geben kann, welches allen Anforderungen in annähernd gleicher Weise gerecht würde, da die Anforderungen zum Theil im innern Widerspruch mit einander stehen. Will man daher befriedigende Aufnahmen erzielen, so muss man von vornherein darauf verzichten, Alles mit demselben Objectiv ausführen zu wollen.

So gewiss dies richtig ist, so wäre unter allen Verhältnissen, besonders aber bei Reisen die Benutzung eines Objectives, dessen veränderliche Linsencombinationen bald diesem, bald jenem Zwecke entsprächen, so vortheilhaft, dass immer wieder Systeme auf dieses Ziel hin construirt wurden. Die moderne Technik mit ihren hochempfindlichen Platten hat für solche „Universalobjective" soviel günstigere Bedingungen geschaffen, dass in neuster Zeit Combinationen in den Handel gebracht werden konnten, welche sich in ihren Leistungen den (unerfüllbaren) idealen Anforderungen in bemerkenswerther Weise nähern. Hierher gehören die Objectivsätze von Francais, Hermagis und Suter, über die im Capitel Technik weitere Angaben gemacht werden sollen, da sich die Verwendung derselben eng an die Errungenschaften derselben anschliesst. Zunächst wollen wir annehmen, es käme für jede Arbeit das dafür am geeignetsten zu erachtende Objectiv in Anwendung.

Bei physiognomischen Aufnahmen (Portraits sowohl wie ganzen Figuren), wo es sich darum handelt, häufig wenig intelligente, zuweilen sogar widerwillige Individuen aufzunehmen, ist Kürze der Expositionszeit eine der wichtigsten Anforderungen an das Objectiv. Da die Expositionszeit abhängt von der Lichtstärke und im umgekehrten Verhältniss des Quadrates der Oeffnung sowie im geraden Verhältniss des Quadrates der hinteren Focusdistanz wächst, so leuchtet ein, dass für die in Rede stehenden Aufnahmen nur Objective von grosser Oeffnung bei relativ kurzem Focus verwendet werden sollten. Gleichzeitig muss man aber möglichste Schärfe der Zeichnung verlangen.

Diesen Anforderungen genügen am besten die schnell arbeitenden Doubleobjective der mittleren Nummern von etwa 8 cm Linsendurchmesser. Niedrigere Nummern müsste man schon übermässig anstrengen, wenn man den angeführten Maassstab der Aufnahmen erreichen wollte.

Die wegen der geringeren Expositionszeit erwünschte Kürze des Focus hat einen Uebelstand im Gefolge, welchen man nicht übersehen darf: je kürzer nämlich der Focus relativ ist, um so stärker macht sich im Bilde die perspectivische Verkürzung bemerklich, um so mehr entfernt es sich also von der geometrischen Zeichnung.

Dies ist bei dem vorliegenden Zweck unstreitig ein Uebelstand und es sind daher die Objeective mit besonders kurzem

Focus, die Kugelobjective, Pantoskope, Weitwinkelobjective für physiognomische Aufnahmen nicht zu empfehlen. Die früher wegen ihrer geringeren Lichtkraft trotz der den Doubleobjectiven weit überlegenen Schärfe der Zeichnung nicht verwendbaren Aplanate, wie sie durch Steinheil (München) in vorzüglicher Güte construirt werden, lassen sich jetzt bei Bromsilber-Emulsionsplatten unter günstigen Lichtverhältnissen sehr wohl selbst zu Portraitaufnahmen benutzen. Das von Steinheil vor einigen Jahren neu construirte Antiplanet zeichnet sich durch Lichtstärke und locale Schärfe in sehr vortheilhafter Weise aus, es theilt aber mit den gewöhnlichen Doubleobjectiven im Vergleich zum Aplanat den Uebelstand, dass der Focus nur eine geringe Tiefe hat; die Bildfläche des Antiplanet ist aber bei Weitem nicht so gekrümmt, wie beim Doubleobjectiv. Diese Eigenthümlichkeiten der letztgenannten Systeme kommen bei der Aufnahme von einzelnen Personen nicht so unangenehm zur Geltung, sobald man auf die Schärfe des Hintergrundes verzichten kann und sie sind daher mit Recht „Portraitobjective“ genannt worden. Man vermeide aber bei ihrer Anwendung grosse Tiefen des Bildes oder sehr breit neben einander gestellte Gegenstände aufzunehmen.

Für alle Aufnahmen ist es erwünscht, das zur Verwendung gekommene Objectiv, die Brennweite desselben, die Erhebung der optischen Axe über den Fusspunkt des Stativs, sowie die Entfernung der ersten brechenden Fläche vom Gegenstande wenigstens annähernd zu kennen. Man versehe das Negativ (wie überhaupt alle) mit einer fest damit verbundenen Nummer, z. B. durch Einkratzen in einer Ecke desselben mit dem Schreibdiamanten, und notire im Negativverzeichniss zu demselben die wichtigsten Daten über die Person.

Z. B.: No. 46a (Enface) b (Profil).

1. Name.
2. Stamm.
3. Geschlecht.
4. Ungefähres Alter.
5. Farbe der Haut.
6. Beschaffenheit und Farbe der Haare.
7. Farbe der Regenbogenhaut.
8. Körpergrösse; sonstige gemessene Distanzen.*)
9. Besondere Bemerkungen.

*) Es handelt sich hier nur um Distanzen, die zur Verification

b. Ethnologische Aufnahmen.

Während die stricten Normen, die erzwungene Einförmigkeit in der Darstellungsweise den oben besprochenen Arbeiten wenig anregende Momente verleihen, bleibt bei den ethnographischen Aufnahmen der künstlerischen Neigung des Photographen ein grösseres Feld. Gerade deshalb darf man darauf rechnen, leichter Hundert solcher Aufnahmen zu erhalten als eine der anderen Art; man darf aber nicht vergessen, dass an wissenschaftlichem Werth die eine vielleicht alle Hundert aufwiegt.

Bei Reisen zu wissenschaftlichen Zwecken muss daher die physiognomische Darstellung in erster Linie geübt werden, und der kleinere Theil der Musse wird den ethnographischen Aufnahmen zu widmen sein. An sehr vielen Orten der Erde wird der Reisende im Stande sein, ethnographische Bilder in grosser Menge zu kaufen und und solche Ankäufe in ausgedehntem Maasse sind dringend zu empfehlen. Man sei alsdann nicht zu rigorös hinsichtlich der Ausführung der Photographien, sondern nehme auch Copien von fehlerhaften Platten, sobald sie interessante Details in genügender Deutlichkeit zeigen. Häufig werden die unter schwierigen Verhältnissen hergestellten und desshalb nicht ganz fehlerfreien Platten die seltensten und bedeutendsten sein.

Ethnographische Aufnahmen müssen ihrem Charakter nach sehr verschieden sein, und es lässt sich daher wenig Allgemeines darüber sagen. Es gehört in diese Kategorie jedes Bild, welches sich auf den Menschen selbst und seine Umgebung bezieht, soweit er sich dieselbe durch seine Thätigkeit gestaltet hat. Bei diesem so ausserordentlich reichen Gebiet werden wir uns bemühen müssen, möglichst viele Einzelheiten in ein Bild zu vereinigen, so lange die Deutlichkeit nicht darunter leidet.

Ihrer Wichtigkeit nach dürften etwa folgende Punkte als leitende Principien in's Auge gefasst werden:

Man suche Aufnahmen zu erzielen, welche als Ergänzung für die physiognomischen dienen können. Da bei den letztern die Stellung eine vorgeschriebene ist, der Körper ent-

---

des Maasstabes gemessen wurden; hat man Musse, vollständig zu messen, so wird dafür auf das unter dem betreffenden Capitel gegebene Schema verwiesen.

blösst werden soll, so haben die ersteren die beliebte Haltung des Körpers sowie die Tracht der Personen darzustellen, wobei darauf zu achten ist, wie dieselbe etwa bei besonderen Gelegenheiten wechselt als festlicher Schmuck, bei religiösen Feierlichkeiten, als Kriegsrüstung (kriegerische Bemalung) u. s. w.

Nächstdem sind die Waffen und Geräthe von grossem Interesse entweder für sich in Gruppen aufgenommen oder in den Händen der Personen selbst, wobei dann womöglich zugleich die Art und Weise der Anwendung veranschaulicht werden kann. Der leichteren Verständlichkeit wegen dürften kurze dem Negativverzeichniss beigefügte Notizen sehr erwünscht sein.

Ferner sind Darstellungen der Wohnungen wichtig, und zwar sowohl der einzelnen, wobei man auch die innere Einrichtung thunlichst zu berücksichtigen hat, als auch die Gruppirung der Wohnungen zu Dörfern und Städten. Von besonderer Bedeutung sind in diesem Gebiet die Opferstellen, Tempel, Grabmäler, Kirchhöfe und ähnliche mit dem Cultus zusammenhängende Oertlichkeiten.

Häufig wird es schon gleichzeitig mit diesen Aufnahmen möglich sein, Bilder zu erhalten, welche Scenen des privaten und öffentlichen Lebens darstellen und begreiflicher Weise ebenfalls von hohem Interesse sind. Im Allgemeinen wird man freilich sich als Regel hinstellen müssen, dass solche Scenen nur als Augenblicksbilder oder wenigstens mit sehr kurzer Exposition aufgenommen werden können. Da man bei abgekürzter Exposition mit verhältnissmässig grosser Oeffnung des Objectivs arbeiten muss, erhält man gleichzeitig wenig Tiefenzeichnung und es bleibt immer noch ein schwieriges Unternehmen, z. B. eine lange Strasse mit einem wichtigen öffentlichen Gebäude im Hintergrund unter Berücksichtigung der näheren Menschengruppen als Augenblicksbild aufzunehmen. Allerdings geben die modernen Fortschritte in der photographischen Technik die Möglichkeit selbst solch' extremen Anforderungen wenigstens annähernd gerecht zu werden.

Häufig schliesst sich die Cultur zum wesentlichsten Theile an die Wasserstrassen an, und es sind in solchen Fällen also auch die Landungsplätze, Häfen, Schiffe, Boote und temporäre Wohnstätten des Menschen auf dem Wasser eingehend zu berücksichtigen.

Schliesslich betrachte man als Gegenstände ethnographischer Aufnahmen auch die übrigen Erzeugnisse der mensch-

lichen Thätigkeit: die Culturen der Felder, die Producte der Industrie, und Objecte der Kunst, soweit sich dieselbe nicht schon mit den Geräthen verbunden zeigt.

Als modificirt durch die Thätigkeit des Menschen und in so fern auch für das Studium seiner Natur von Wichtigkeit sind die Hausthiere zu bezeichnen, welche er züchtet, und wir kommen so zu den zoologischen Aufnahmen überhaupt.

c. Zoologische Aufnahmen.

Der Wunsch, die dabei abzubildenden Individuen in ihrem ungestörten Verhalten zu einander, womöglich in der Bewegung selbst auf der Platte zu fixiren, macht schon bei den ethnologischen Aufnahmen momentane Expositionszeiten unerlässlich, in erhöhtem Maasse gilt diese Anforderung begreiflicher Weise bei den zoologischen.

Welches Objectiv also gerade für Momentaufnahmen das geeignetste sei? ist daher eine viel ventilirte und mannigfach beantwortete Frage. Da in neuerer Zeit auch die Objective bedeutende Umgestaltungen erfahren haben, wodurch es möglich ist, solche Fragen jetzt von einem viel einheitlicheren Standpunkte aus zu beantworten, und einst ungeahnte Erleichterungen dem Reisenden in Aussicht zu stellen, so soll an dieser Stelle nur soviel gesagt sein, dass der Erfolg bei allen Augenblicksbildern, also auch bei dem wesentlichsten Theil der zoologischen Aufnahmen, von drei Grundbedingungen abhängig ist: Möglichst lichtstarke, schnellarbeitende Objective, sehr empfindliche Präparate (Platten) und grosse Geduld von Seiten des Photographen. Die Momentphotographie hat einen erstaunlichen Aufschwung genommen und sich zu einem besonderen Zweig der photographischen Wissenschaft mit einer eigenen, umfangreichen Literatur ausgebildet, so dass es fast trivial erscheint, auf obige Grundbedingungen hinzuweisen, welche ich bereits vor mehr als einem Jahrzehnt dem Leser glaubte an's Herz legen zu müssen, und doch ist es noch heute nöthig, immer wieder daran zu erinnern. Beim Capitel „Technik“ wird darauf zurückzukommen sein; hier möge das Gesagte genügen, um die folgenden Rathschläge für das Aufnehmen von Thieren verständlich zu machen.

Auf das Einhalten eines bestimmten Maassstabes wird der Reisende dabei meist verzichten müssen, ebenso auf eine allge-

meine Schärfe des Bildes, da vielfach mit voller Oeffnung des Objectivs gearbeitet wird.

Am günstigsten stellen sich die Verhältnisse für die Aufnahme von Hausthieren, von denen man bei einiger Mühe wohl mit Sicherheit brauchbare Bilder zu erhalten vermag. Um den Erfolg möglichst zu begünstigen photographire man das Thier, so weit thunlich, in der ihm vertrauten Umgebung; man schüchtere es weder ein, noch reize man es; nachdem Alles zur sofortigen Aufnahme vorbereitet und auch die Camera bereits auf den gewählten Punkt eingestellt ist, führe man das Thier vorsichtig in die durch eine herabhängende Schnur oder etwas Aehnliches markirte Ebene des vorderen Focus, fessele seine Aufmerksamkeit alsdann momentan durch einen angeschlagenen musikalischen Ton (z. B. eine Mundharmonika) oder einen vorgehaltenen Gegenstand und exponire. Je schneller diese Operationen auf einander folgen, je weniger also das Thier ermüdet oder irritirt wird, um so grössere Aussicht auf Erfolg wird man haben.

Kann man, ohne dasselbe zu stören, zur Markirung des Focus ein hängendes Bandmaass benutzen, so erhält man gleichzeitig die erwünschte Verification des gewählten Maassstabes; in anderen Fällen wird man den Thieren ein Bandmaass umhängen können. Bei der Wahl des Platzes und der Stellung achte man darauf, dass der Boden horizontal sei und das Thier mit dem vorderen Theil des Körpers eher etwas höher stehe wie hinten, da das umgekehrte Verhältniss die Figur sehr zu entstellen pflegt.

Bei vierfüssigen Thieren dürfte die Seitenansicht stets zu bevorzugen sein, da die Ansicht von vorn wegen der starken perspectivischen Verschiebung leicht einen unnatürlichen Eindruck macht. Handelt es sich um die Gestalt von einzelnen Körpertheilen, so wird man sie auf Kosten des Gesammteindrucks in den Vordergrund stellen müssen.

Aufnahmen von wilden Thieren unterliegen natürlich noch grösseren Schwierigkeiten; auch in der Gefangenschaft sind viele zu intractabel und scheu, um Gelegenheit zu guten Aufnahmen zu bieten, wie die in zoologischen Gärten gewonnenen Bilder zum grossen Theil wohl unzweifelhaft darthun. Man muss sich hierbei also unter Umständen auch mit unvollkommenen Resultaten zufrieden geben, wenn dem Photographen nicht eine reichlich bemessene Arbeitszeit zur Verfügung steht. Der Erfolg

hängt hier in erster Linie von der Ausdauer des Aufnehmenden und der Mühe ab, die er darauf verwendet einen günstigen Augenblick zu erspähen; so wurden allerdings in neuerer Zeit von einzelnen opfermuthigen Photographen auch in diesem Gebiet vorzügliche Resultate gewonnen. Gewöhnlich handelte es sich dabei um Thiere, die bis zu einem gewissen Grade wenigstens gezähmt waren, in manchen Fällen waren sie vom Operateur ausdrücklich zu dem Zweck des Photographirens gezähmt worden. Auf der Reise wird der Photograph diese Vorarbeit nicht so gar selten schon gethan finden, da in halbcivilisirten Ländern „in Freiheit dressirte" wilde Thiere vielfach gehalten werden, auf solche günstige Gelegenheiten wäre also zu achten.

Von Thieren in der Wildniss aufgenommen liegen noch wenig nennenswerthe Proben vor, doch immerhin genug, um zu zeigen, dass auch diese Seite der Aufgabe mit Nutzen cultivirt werden kann.*)

Die geringste Aussicht auf Erfolg bietet der Versuch, solche Thiere in einiger Grösse zu photographiren, da die entsprechende Annäherung meistens unmöglich, unter allen Umständen schwierig ist; trotzdem kann man dies Ziel nicht als durchaus unerreichbar hinstellen, und es ist bereits mehrfach versucht worden,**) auf solche Weise zu photographiren. Tiefer im Innern menschenarmer Continente pflegt das Wild zuweilen sehr vertraut zu sein, so dass man die nöthige Annäherung erreicht, oder man hat zufällig hinreichende Deckung, um selbst an scheues Wild heranzukommen.

Die geringe Grösse der Originalaufnahme ist bei genügender Schärfe des Bildes kein so erheblicher Uebelstand mehr, da wir gelernt haben, durch nachträgliche Vergrösserung demselben in ausreichender Weise abzuhelfen. Die Aussichten, sich

*) Es darf hier wohl an die in unsere modernen Schriften über Augenblicksphotographie (z. B.: Die Momentphotographie von Prof. Dr. Eder, S. 35) übergegangene Aufnahme eines indischen Sumpfes bei Kurrachee mit einer stattlichen Anzahl riesiger Krokodile, die sich an seinen Ufern sonnten, erinnert werden.

**) Der kühne Afrikareisende und ausgezeichnete Jäger Chapman hat z. B. in dieser Richtung gearbeitet, freilich ohne nennenswerthe Erfolge, da er die photographische Technik nur unvollkommen beherrschte, und ihm nur nasse Platten zur Verfügung standen. Geschossenes Wild in natürlicher Lagerung hat er in erstaunlichem Umfange zur Darstellung gebracht.

scheuen Thieren zu nähern sind um so grösser, je weniger auffallend man selbst, sowie der Apparat erscheint; daher empfiehlt es sich, unter Verzichtleistung auf grössere Platten, Einrichtungen zu benutzen, wie die sogenannte Detectiv-Camera oder v. Schlicht's Momentograph, Stirn's Geheim-Camera und Aehnliches (siehe weiter unten). Freilich werden die Ansprüche an die mit solchen Apparaten zu erzielenden Aufnahmen immer etwas bescheiden gestellt werden müssen, was Reichthum an Details und allgemeine Schärfe anlangt; von Marey's photographischer Flinte zur Aufnahme des Vogelfluges in seinen verschiedenen Phasen und den verwandten Apparaten gilt dies wohl in so hohem Masse, dass sie dem Reisenden kaum empfohlen werden können.

Für eine andere keineswegs unwichtige Kategorie zoologischer Aufnahmen stellen sich die Aussichten auf Erfolg viel günstiger: nämlich alle diejenigen, wo man auf die Deutlichkeit der Details von vornherein verzichtet. In Localitäten, wo der Blick ungehindert grössere Flächen durchstreift, überschaut man zuweilen Hunderte von grösseren Thieren auf einmal und es wäre interessant, Photographien solcher Jagdgründe als Documente des Reichthums der Fauna zu erhalten, auch wenn das Bild nicht mehr erkennen lässt als die Stückzahl und die Gattung des Wildes.

Von gleicher Bedeutung wären Aufnahmen von Küstenparthien und Uferklippen mit ihrem häufig massenhaft auftretenden thierischen Leben, Colonien von Vögeln in Bäumen, Ansammlungen solcher an Sümpfen und ähnliche besondere Zusammenhäufungen von Thieren, welche photographisch abzubilden keineswegs unmöglich ist.

Als ein sicherer Erfolg bleibt im Gebiete der Zoologie die Aufnahme von getödteten Thieren übrig, freilich ein trauriger Nothbehelf im Vergleich mit denjenigen lebender, aber doch von grossem Nutzen.

Bei geschossenem Wild, besonders wo es sich um grössere Thiere handelt, ist die Art und Weise, wie ein Stück zusammenbricht und verendet, oft recht charakteristisch und wegen des gleichzeitig sich abbildenden Terrains von besonderem Interesse. Man wird in solchen Fällen also gut thun, die Verhältnisse nicht zu verändern, sondern Alles in natürlicher Lage zu belassen. Sind derartige Erwägungen nicht vorhanden, so kann man das

Thier entweder einzeln in die geeignete Lage bringen oder mehrere zur Gruppe arrangiren. Handelt es sich um seltene, wenig bekannte Thiere, deren Habitus und Figur man fixiren will, um vielleicht später dem Taxidermen als Anhalt zu dienen, wird man jedes Stück einzeln aufnehmen müssen. Die Hauptschwierigkeit dabei ist, dass die Glieder bald todtenstarr sind, bald ihrer Schwerkraft folgend schlaff am Boden liegen, so dass die Photographie anstatt den Umriss der Figur zu zeigen ein wirres, wegen starker perspectivischer Verkürzung wenig übersichtliches Bild giebt. Diesen Uebelstand kann man nur dadurch mildern, dass man die Thiere entweder mit möglichster Erhaltung der normalen Lagerungsverhältnisse der Glieder aufhängt, oder sie auf eine geneigte Fläche legt, gegen welche man mit entsprechend gesenkter Camera arbeitet, um so wenigstens die perspectivische Verkürzung zu verringern.

Auch bei dem Arrangiren von Gruppen wird man die gleichen Auskünfte verwerthen müssen, wenn das Ganze sich nicht als ein wildes Chaos von Beinen, Flügeln und Köpfen zeigen soll. Gleichzeitig kann man anderweitige, eigenthümliche Erzeugnisse des Landes mit zur Darstellung bringen, und so das Bild zu einem geschmackvollen Stillleben abrunden; am besten pflegen Gegenstände dem Pflanzenreich zugehörig, wie sonderbare Stämme, pittoreske Blätter, Früchte und Aehnliches dazu zu passen, welche auch für sich allein eine Würdigung des reisenden Photographen beanspruchen dürfen.

Es leuchtet ein, dass beinahe für alle bisher besprochenen Kategorien von Aufnahmen, d. h. überall, wo die Verhältnisse dem Arbeiten mit nassen Platten grössere Schwierigkeiten entgegenstellen, wo es sich um sehr kurze Expositionszeiten handelt, wo endlich die Wahl von Zeit und Ort nicht in der Hand des Photographen liegt, nur die Verwendung der hochempfindlichen Emulsionsschichten in Frage kommen kann. So rechtfertigt sich der oben gethane Ausspruch, dass für den Reisenden keine Veranlassung mehr vorliegt, sich noch mit nassen Platten zu plagen.

Phytognostische Aufnahmen.

Es gab eine Zeit, wo man meinte, die Photographie eigne sich nicht für die Darstellung des Pflanzenreiches, da die vorherrschenden grünen Färbungen desselben auf die dafür unge-

eignet jodirte Collodiumschicht keinen genügenden Eindruck hervorbrachten. Später lernte man durch günstigere Mischung des Collodiums, besonders durch Zusatz bromhaltiger Salze diesen Uebelstand erheblich zu mildern und schöne Effecte in Scenerien mit üppigem Pflanzenwuchs zu erzielen.

Bei der Anwendung der Bromsilber-Gelatine-Emulsion haben wir in dieser Beziehung zunächst leider einen Schritt zurück gethan, da die grünen Töne auf solche Schichten ebenfalls einen geringen Eindruck machen, und die plastische Wirkung des Pflanzenwuchses um so mehr leidet, als jedes noch so unbedeutende, reflectirte weisse Licht, besonders aber die Glanzlichter übermässig stark wirken.

Wer gewöhnt ist, scharfe Kritik an seine eigenen Arbeiten zu legen, wird finden, dass beschattetes Grün auf den Emulsionsplatten in der That der dunkle Punkt des ganzen Verfahrens ist. Trotzdem haben wir gegründete Hoffnung, dass auch dieser Uebelstand überwunden werden wird, da bemerkenswerthe Anfänge dazu bereits gemacht sind.

Die einfachste Weise, den Effect der pflanzlichen Aufnahmen zu steigern, ergiebt sich aus dem bereits Gesagten: Man nehme solche Gegenstände nur bei durchaus mildem Lichte auf und verlängere lieber die Expositionszeit um ein beliebiges Vielfaches: man vermeide grelles Sonnenlicht sowie andere Beleuchtungen, die helle Glanzlichter entstehen lassen. Die hohe Empfindlichkeit der Emulsionsschichten erlaubt es unter Umständen, selbst wenn die Sonne bereits nahe am oder unter dem Horizont steht, noch vorzügliche Aufnahmen von Pflanzenwuchs zu erzielen.

Momentane Expositionen empfehlen sich hier durchaus nicht, da sie die Contraste der Lichtwirkung auf den Pflanzen auf das Unangenehmste steigern; es kommt hinzu, dass windstille Phasen, richtig erfasst, meist längere Dauer haben, als man glauben möchte, und genügende Belichtung der Platte gestatten. Man fürchte sich nicht vor Expositionszeiten von 3, 5 oder 8 Minuten, wo man sonst gewöhnt ist, mit ebensoviel Secunden auszukommen.

Lichtstarke, schnellarbeitende Objective sind also hier weniger nöthig, dagegen ist allgemeine Schärfe des Bildes eine berechtigte Anforderung. Es werden sich zu phytognostischen Aufnahmen gerade die Systeme am meisten eignen, die bei geeigneter Reduction der Oeffnung durch Blenden eine grosse Tiefe des Focus

zeigen; dazu kommt aber noch ein weiteres wichtiges Moment, nämlich die Grösse des Bildwinkels.

Die Schönheit einer pflanzlichen Scenerie und ihre wissenschaftliche Verwerthbarkeit beruht zum grossen Theil auf dem Umstande, dass auch der nahe Vordergrund, wo die einzelnen Objecte in kennbarer Grösse erscheinen, mit in das Bild hineingezogen wird; es wird sich daher empfehlen ein Objectiv zu benutzen, welches einen grossen Bildwinkel zeigt, bei correcter Zeichnung, wenn auch die Perspective gleichzeitig etwas übertrieben erscheint. Unter den genannten Objectiven erfüllt keines diese Anforderungen so vollständig als das Pantoskop von Busch, nächstdem dürften die verschiedenen Weitwinkellinsen, die Antiplanete und Aplanate rangiren.

Der Hauptfeind des photographirenden Botanikers ist der Wind, da er alle leicht beweglichen Pflanzentheile auf der Platte zu verwischen droht. Wollte der Reisende zu solchen Aufnahmen nur vollkommen windstille Tage benutzen, so würde natürlich ein ausserordentlicher Zeitverlust eintreten, man muss daher mässig bewegte Luft mit in den Kauf nehmen.

Der üble Einfluss, der dabei noch vorhanden ist, lässt sich besonders dadurch vermindern, dass man nur die geeignetsten Momente zur Aufnahme verwendet und bei eintretender Bewegung der Objecte sofort die Exposition unterbricht. Man darf als Regel annehmen, dass pflanzliche Organismen, von leichtem Winde bewegt, nach Aufhören desselben sehr schnell in die Gleichgewichtslage zurückkehren; es schadet daher Nichts, wenn man unter vorsichtiger Schliessung des Objectivs die Schwankungen vorübergehen lässt, sollte man dadurch auch zu einer zehnmaligen Exposition kommen. Je länger die Expositionszeit ist, welche eine bestimmte Beleuchtung gestattet, um so eher wird man dazu geführt werden, unbeschadet des Erfolges die Belichtung zu unterbrechen, während bei hellem Licht und empfindlichen Platten eine Unterbrechung weniger räthlich erscheint; man wird aber finden, dass selbst bei recht kurzen Expositionen leichtes Schwanken der Blätter und Zweige auf Emulsionsplatten schon sehr hässliche Unschärfen im Gefolge hat.

Langsame, vorsichtige Entwickelung der Aufnahmen mit mässiger Anwendung von Bromkalium ist hier dringend angezeigt und wird dazu beitragen, die unangenehme Erscheinung der breiten

37*

weissen Lichter, der sogenannten „verschneiten Lichter" auf den Pflanzen zu verhindern.

Ein anderes in die Praxis noch wenig übergegangenes Mittel, die Wirkung bestimmter Farben, hier also des Grün, auf der Platte relativ zu heben, beruht in der Anwendung farbiger Schichten vor dem Objectiv oder vor der Platte, um einen bestimmten Theil des zutretenden Lichtes vorher zur Absorption zu bringen, eine Einrichtung, die man Lichtfilter nennt; besondere Präparation der Platten (orthochromatische) gleichfalls unter Zusatz bestimmter Farben unterstützt die Wirkung der Lichtfilter. Für Pflanzenwuchs würden sich also grüne Lichtfilter neben grünempfindlichen Platten empfehlen.

Die Lichtfilter kann man in Form von farbig überzogenen Spiegelscheiben oder als gefärbte Flüssigkeiten in planparallelen Cuvetten anwenden. Die der Emulsion zugemischten oder durch ein besonderes Bad später auf der fertigen Platte verbreiteten Farbstoffe wirken meist (aber nicht ausnahmslos!) für diejenigen farbigen Lichtstrahlen sensibilisirend, die sie zur Absorption bringen. Ich will bald hier bemerken, dass für den Reisenden gerade diese sogenannten Badeplatten gewiss die empfehlenswertheste Form der Verwendung besonders sensibilisirter Schichten ist, da die Haltbarkeit längere Zeit vorher präparirter orthochromatischer Platten noch grossen Bedenken unterliegt. Selbstverständlich reducirt der Durchgang der Strahlen durch das Filter die allgemeine Lichtmenge, welche die Platte trifft, und verlängert dadurch die Exposition; manche Sensibilisatoren (z. B. Erythrosinsilber auf Badeplatten) sind auch ohne Lichtfilter mit Vortheil zu gebrauchen und verzögern die Lichteinwirkung nicht.

Weiter unten wird auf die orthochromatischen Platten noch einmal zurückzukommen sein.

Im Uebrigen gelten bei botanischen Aufnahmen mittelst der Photographie die allgemeinen Grundsätze der Landschaftsaufnahmen und das Weitere muss dem speciellen Ermessen des Botanikers anheimgestellt werden.

Geognostische und geographische Aufnahmen.

Geognostische Photographien sind wegen der schnellen und getreuen Wiedergabe von Bergcontouren, Schichtungen, besonderen Felsformationen, natürlichen und künstlichen Degradationen von hervorragender Bedeutung.

Zur wissenschaftlichen Ausnützung der dadurch gegebenen Vortheile ist eine einigermaassen genaue Orientirung der Aufnahme zum wahren Horizont sowie zur Himmelsrichtung dringend erwünscht. Zur Horizontirung der Camera dient am einfachsten eine kleine Libelle im Fussbrett eingelassen, wie solche überhaupt an keiner Reise-Camera fehlen sollte; man wird die Stellung der Platte dagegen in senkrechter Stellung belassen, so weit dies irgend angeht, oder andernfalls die gewählte Abweichung zu vermerken haben. Durch links und rechts am Cassettenträger der Camera angebrachte, spitzwinklich ausgeschnittene Metallplättchen, die sich auf der Platte mit abbilden, kann man die Horizontale auf den Aufnahmen markiren; die Himmelsrichtung wird sich durch eine auf der Camera vermerkte, der optischen Axe parallele Visirlinie bei Vergleichung eines Taschencompasses, für solche Zwecke genügend genau feststellen lassen. Für exacte Terrainaufnahmen hat man natürlich andere, umständlichere Bestimmungen nöthig, welche die gewöhnliche Camera zum photographischen Theodolithen erheben.

Da die moderne Photographie weder Feuer noch Wasser mehr fürchtet und also auch vom bewegten Schiffe aus Triumphe feiert, so giebt sie die Möglichkeit, wichtige Landmarken dem Seemann in grösster Naturtreue darzustellen: ein noch viel zu wenig ausgenützter Vortheil, obwohl derselbe so sehr auf der Hand liegt.

Natürlich muss an der Küste etwas zu sehen sein, wenn es sich im photographischen Apparat abbilden soll, und da bei Einzelaufnahmen der stereoskopische Effect fehlt, wie solcher den menschlichen Augen bei Beurtheilung der Dimensionen zu Hilfe kommt, so muss man zur Erzielung eines bedeutenderen Eindruckes der Merkmale des Landes sich zur Aufnahme derselben verhältnissmässig mehr nähern.

Freilich macht sich alsdann ein anderer Uebelstand um so unangenehmer bemerkbar, nämlich die zu geringe Ausdehnung des Bildes in die Breite (also zu geringer Bildwinkel), während man oben und unten (Himmel und Wasser) viel mehr hat, als wünschenswerth erscheint. Ich sehe auch keine Möglichkeit, diesem Uebelstand ernstlich zu begegnen, da die Verwendung sogenannter Panoramen-Cameras des bewegten Untergrundes wegen ausgeschlossen ist. Selbstverständlich kann man zur Ersparung von Material mit Plattenstreifen arbeiten, deren Befestigung in gewöhnlicher Cassette keine Schwierigkeiten macht,

aber ein Objectiv, welches etwa bloss in die Breite zeichnet, giebt es nicht, sie zeichnen alle Kreise bei verschiedenem Bildwinkel. Die Construction besonderer Cameras zum vorgedachten Zweck erscheint daher zwar nicht überflüssig, aber wegen der Einseitigkeit ihrer Verwendbarkeit wenigstens verschwenderisch. Störend ist nun ferner, dass die Objective mit grossem Bildwinkel, besonders die Pantoskope, welche sich aus obigem Grunde dazu besonders empfehlen würden, wegen geringem Durchmesser der brauchbaren Oeffnung der Linsen langsam arbeiten. Da es sich aber wesentlich nur um Silhouetten des am schnellsten zeichnenden Horizontes handelt, so scheint mir die Verwendung der Pantoskope grösseren Durchmessers zur Aufnahme von Landmarken doch nicht aussichtslos; genügt die Belichtung nicht, müssten die Weitwinkellinsen dafür eintreten; auch hier ist wieder an die oben erwähnten Erythrosin-Silber-Platten zu erinnern, weil diese die Ferne vorzüglich klar zeichnen. Was die Aufstellung der Camera an Bord anlangt, so wird gewöhnlich empfohlen, dieselbe unter Benutzung eines leicht verstellbaren Trägers an den Schiffstheilen, z. B. dem Bord fest anzuschrauben. Nach meinen Erfahrungen ist dies ein Missgriff, da die Schwingungen benachbarter Theile sich durch die feste Verbindung auf die Camera selbst übertragen; diese besonders bei Schraubendampfern sehr lästigen Schwingungen vermeidet man am besten durch Aufstellung der Camera auf einer weichen, die Schwingungen nicht leitenden Unterlage, z. B. einem dick zusammengelegten wollenen Tuch. Zur Balancirung der grossen Bewegungen des Schiffes kann man gleichwohl den Apparat in eine Compassaufhängung einfügen, wie solche bei modernen Schiffen selbst für den ganzen Salon bereits in Anwendung gekommen ist.

Bei den Terrainaufnahmen vom Ballon aus, der ja auch, wie es scheint, allmählich für Reisezwecke Verwendung finden soll, gelten ähnliche Bedingungen wie beim Schiff, nur unter besonders erschwerenden Umständen. Auch hier würde mir zur Abhaltung der störenden Schwingungen einzelner Theile des Ballons die unmittelbare Anfügung der nach unten gerichteten Camera an den Bord der Gondel ungeeignet und die Einschaltung eines Nichtleiters für die Schwingungen leicht ausführbar erscheinen.

Dies liesse sich am einfachsten bewirken durch Benutzung eines an dem Gondelrand befestigten Cameraträgers in Gestalt eines flachen Kastens, der am Boden mit losem Material, z. B.

Rosshaar einige Centimeter hoch angefüllt ist und die nach unten gerichtete Objectivöffnung in einem kreisförmigen Ausschnitt des Bodens aufnehmen kann. Will man neben der Aufnahme-Camera eine Visirvorrichtung anbringen, welche die exacte Wahl des Terrains für den Moment der Aufnahme erleichtert, so ist für dieselbe leicht neben dem Frontstück der Cameraplatz zu schaffen.

Der Hauptübelstand, an dem mir die bisher erzielten Ballonaufnahmen zu leiden scheinen, ist die geringe Ausdehnung des Bildes, es ist zu wenig auf den Platten zu sehen; man sollte daher wohl Cameras benutzen, die einen konischen Balg und grosse quadratische Cassetten führen, ähnlich wie sie bei der Photogrammetrie zur Verwendung kommen, um den ganzen vom Objectiv gezeichneten Kreis des Bildes bei der Aufnahme zu erhalten. Selbst wenn die Schärfe der peripherischen Zonen nicht vollkommen brauchbar sein sollte, so würden diese Theile des Bildes doch zur Verbindung verschiedener Aufnahmen untereinander wichtig sein. In Ermangelung eigener Erfahrungen über Ballonphotographie sehe ich mich ausser Stande, näher auf diesen Gegenstand einzugehen.

Photogrammetrische Aufnahmen.*)

Es ist mit Hülfe der Photographie nicht nur möglich, von einem bestimmten Standpunkte aus ungemein schnell ein genaues Bild aller von dort aus sichtbaren Gegenstände in ihrer perspectivischen Verkürzung zu entwerfen, sondern indem man mehrere solcher von verschiedenen Standpunkten aus aufgenommene Rundaufnahmen mit einander verbindet, ist man im Stande, daraus einen genauen Plan zu construiren, denselben, wenn es sich um Terrain handelt, mit Höhenschichtencurven zu versehen, oder ihm, wenn ein Bauwerk aufgenommen wurde, den Aufriss beizufügen. Diese hochwichtige Disciplin, welche ihre Ausbildung besonders Dr. A. Meydenbauer verdankt und von Dr. Stolze auch bereits auf Entdeckungsreisen benutzt worden ist, hat neuerdings endlich auch die staatliche Anerkennung gefunden, indem sie zur Errichtung eines unter Meydenbauers Leitung stehenden Denkmal-

*) Der Artikel stammt aus der Feder des Herrn Dr. Stolze selbst, welcher mit Bereitwilligkeit meiner Bitte entsprach, seine reichen Erfahrungen im Interesse der Sache zur Verfügung zu stellen; ich nehme Gelegenheit, ihm dafür an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen. G. F.



archivs benutzt wird. Die Apparate haben gegenwärtig eine ungemein feine Ausbildung erhalten, und sind von Dr. Stolze sogar für die Bestimmung der geographischen Länge und Breite ohne Chronometer vermittelst einer ganz eigenthümlichen Methode in Aussicht genommen. Der grosse Vortheil, den die Photogrammetrie jedem Forschungsreisenden bietet, beruht, abgesehen von der Zeitersparniss, die dadurch herbeigeführt wird, dass Messungen resp. Constructionen an Ort und Stelle — ausgenommen die Messung einer Basislinie — nicht vorgenommen zu werden brauchen, besonders darauf, dass der Reisende in den aufgenommenen Platten eine Anzahl von Documenten mit nach Hause bringt, welche dort erst vermessen und zum Plan construirt werden, so dass jeder persönliche Irrthum und Beobachtungsfehler ausgeschlossen ist. Allerdings ist es auf diese Weise nicht möglich, Generalkarten zu fertigen; nur für Specialkarten in grossem Massstabe ist sie brauchbar, aus deren Combination dann Generalkarten sich ableiten lassen.

In ihrem Grundprincip hat die Photogrammetrie viel Verwandtes mit der Methode der Messtischaufnahmen. Wie bei diesen wird der Plan durch eine graphische Construction gefunden, indem man die Schnittpunkte der von verschiedenen Standpunkten nach demselben Object gerichteten Visirlinien sucht. Aber während man bei der Messtischaufnahme diese Arbeit an Ort und Stelle machen muss, indem man mit dem Fernrohr der Kippregel jedes einzelne Object wirklich anvisirt, verlegt man bei der Photogrammetrie die ganze Construction auf Grund der den Photographien entnommenen linearen Abstände in's Studirzimmer. Damit dies in einfacher Weise möglich sei, ist es nur nöthig, dass beim Aufnehmen der Photographien die empfindlichen Schichten senkrecht standen, dass die Entfernung derselben vom Bildmittelpunkt des Objectivs constant und genau bekannt ist, dass von jedem Standpunkte aus auch wirklich alle Aufnahmen gemacht werden, welche zur Deckung des Terrains nöthig sind, und endlich, dass eine genügend lange Basis zwischen zwei Signalen, am besten die Distanz zweier Standpunkte vermessen worden ist.

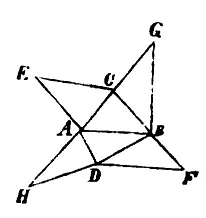
Von allen photographischen Objectiven eignet sich für diesen Zweck das Pantoskop von Busch in Rathenow wegen seines grossen Bildwinkels (es umfasst über 100°), wegen seiner vorzüglichen Schärfe und wegen der grossen Tiefe des Bildes am besten. Man benutzt von demselben für Terrainaufnahmen im

Allgemeinen nur die mittleren 60°, welche besonders fein definiren; die Einstellung wird ein für alle Mal derart geregelt, dass selbst bei der grössesten Pantoskopblende alle Gegenstände von ca. 6 m Abstand bis Unendlich höchstens eine Unschärfe von 0,1 mm haben. — Um diese feste Einstellung sicher bewahren zu können, ist der ganze Apparat ohne den gewöhnlichen Balgenauszug ungemein stabil in Metall gebaut, und die empfindliche Platte legt sich gegen einen festen, senkrecht zur Objectivaxe stehenden Metallrahmen, dessen Abstand vom Objectiv unveränderlich ist. Denkt man sich nun die Objectivaxe wirklich gezogen, und durch den Punkt, wo sie die Schicht schneidet, innerhalb der Letzteren eine senkrechte und eine horizontale Linie gezogen, so werden diese den Metallrahmen in vier Punkten treffen. Diese vier Punkte sind an dem Rahmen durch scharfe, keilförmige Kerben bezeichnet, so dass sich ihr Ort beim Photographieren markirt, und dadurch die vorher besprochene Horizontal- und Verticallinie in jeder Photographie genau bestimmt ist. — Die Camera ihrerseits ist auf einem drehbaren, mit Libellen und Grad- und Minutentheilung versehenen, durch Verticalrippen höchst stabil gestalteten Horizontalkreis vermittelst dreier Auflager so aufgestellt, dass, nachdem man den letzteren mit Hilfe dreier grosser Nivellirschrauben und der Libellen sorgfältig horizontirt hat, die Camera auf dieser Grundlage ein für alle Mal mit horizontaler Axe, wirklich horizontalem „Horizontalfaden" und verticalem „Verticalfaden" montirt werden kann, wozu auch eine angemessene seitliche und verticale Verschiebung des Objectivs durch die Construction ermöglicht wird. Ein auf diese Weise justirter „photographischer Theodolit" ist für die Benutzung fertig, sobald der Horizontalkreis horizontirt ist. Macht man damit unter Benutzung der Kreistheilung sechs aneinanderschliessende Aufnahmen von je 60° von einem Punkte aus, so umfassen sie den gesammten Horizont, und gestatten bei der späteren Construction, jeden darauf sichtbaren Punkt durch eine Visirlinie anzuschneiden.

Um nun diese Construction ausführen zu können, ist die Kenntniss der Constante des Apparates nothwendig, nämlich der senkrechten Entfernung des „Bildmittelpunktes" des Objectivs von der empfindlichen Platte. Dieser „Bildmittelpunkt" des Objectivs ist durchaus verschieden vom „optischen Mittelpunkt" oder „Kreuzungspunkt der Strahlen". Er ist der Punkt, in welchem sämmtliche Lichtstrahlen, welche das Objectiv passirt haben, sich

schneiden würden, wenn man sie rückwärts verlängerte. Um seinen Abstand von der empfindlichen Schicht zu finden, giebt es verschiedene Methoden. Die beste unter ihnen, bei der man keines Hülfsinstrumentes bedarf, besteht darin, dass man aus einer mit dem Apparat gefertigten Sechseckaufnahme durch Messung auf den Platten, von denen je zwei anschliessende etwas übereinandergreifen und dabei dieselben Objecte zweimal abbilden, den Umfang des Sechseckes bestimmt und hieraus den kleinen Radius desselben — die gesuchte Constante, welche den Namen „Bildweite" führt — berechnet. Das Detail dieser Arbeit, und welche Correctionen dabei anzubringen sind, übersteigt den Rahmen dieser kurzen Darstellung.

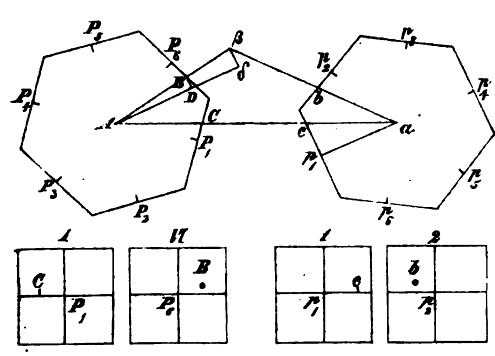
Das Verfahren mit dem so justirten Instrument schliesst sich nun zunächst an das der übrigen Methoden der Terrainaufnahme an. Sie beruhen, mit einziger Ausnahme der Distanzmessung und des Rückwärtseinschneidens, auf dem Satze, dass ein Dreieck durch eine Seite und die beiden anliegenden Winkel vollkommen bestimmt ist. Sowohl bei dem Arbeiten mit dem optischen Theodoliten als mit dem Messtisch geht man daher stets von einer gemessenen Basis AB aus; man bestimmt dann die Punkte C und D, indem man die Winkel CAB, CBA, DAB, DBA misst, aus den Dreiecken CAB und DAB. Da man nun AC, CB, AD und BD kennt, legt man sie der Bestimmung der Dreiecke CAE, CBG, BFD und ADH, und hierdurch der Punkte E, G, F, H zu Grunde. Man sieht, wie man auf diese Weise eine beliebig grosse Fläche mit einem Dreiecknetz überspannen und beliebig viele Punkte bestimmen kann; man sieht aber auch, dass zur Bestimmung jedes einzelnen Punktes zwei vollständige Winkelmessungen erforderlich sind. Will man nun ausser der Lage in der Ebene auch noch die Höhenunterschiede bestimmen, so sind für jeden Punkt auch noch zwei Verticalwinkel zu messen All' diese Operationen müssen an Ort und Stelle vorgenommen werden; beim Messtisch muss sogar das ganze Netz selbst am Platze construirt werden, während man beim Theodoliten die Berechnung und danach die Construction zu Hause macht. Hätte man nun in einer Ebene nur einige wenige Punkte zu bestimmen, wie bei den grossen Dreiecksnetzen der Landesvermessung, so könnte man diese



Methode nicht eben eine umständliche und zeitraubende nennen; sobald es sich aber darum handelt, einen Plan mit all' seinen Details auf Papier zu bringen, wie bei Messtischblättern in grossem Maasstabe, so ist die Arbeit eine im höchsten Grade langweilige.

Der photographische Theodolit nun erreicht seinen Zweck in folgender Weise:

Nachdem man eine Basis abgemessen hat, stellt man über dem einen Endpunkt den Theodoliten auf, und markirt den andern durch einen Piketstab. Dann macht man hintereinander 6 Aufnahmen von derselben Stelle aus, indem man jedesmal den getheilten Kreis um 60° dreht. Auf einer derselben muss auch das Bild des aufgesteckten Piketstabes sich befinden. Nun vertauscht man den Theodoliten und den Piketstab, und verfährt von dem neuen Aufstellungspunkte aus genau ebenso. Die so gewonnenen 12 Bilder machen es möglich, alle Punkte, deren Verbindungslinien mit den Endpunkten der Standlinie unter sich keinen zu spitzen oder zu stumpfen Winkel bilden, und die von beiden Endpunkten aus sichtbar sind, in aller Ruhe zu Hause ihrer Lage und Höhe nach zu bestimmen. — Man sieht auch sogleich, wie man von der ursprünglichen Basis aus weitergehen kann. Man stellt über einem der so bestimmten Punkte, den man am besten schon vorher durch einen Piketstab markirt hatte, den Theodoliten von Neuem auf, und macht 6 Aufnahmen, in derselben Weise immer weiter fortschreitend. Man hat dann durch diese Aufnahmen nicht nur die einzelnen Punkte A, B, C, D, E, F, G, H (siehe Figur) bestimmt, sondern auch alle dazwischen liegenden Punkte. Wie man nun verfährt, um aus so gewonnenen Platten einen Plan mit Höhenangaben zu construiren soll im Folgenden gezeigt werden.



Es sei A der erste Standpunkt auf dem zu construirenden Plan. Man zeichnet um denselben ein reguläres Sechseck, dessen

Seiten P um die constante Bildweite von A abstehen. Dann repräsentiren P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6 die Horizontalfäden der sechs von A aus aufgenommenen Platten. Auf der der Seite P_1 entsprechenden Platte I sei C das Bild des in Standpunkt a aufgestellten Pikettstabes. Man misst nun den Abstand desselben vom Verticalfaden $= C P_1$, und trägt ihn, da er nach links liegt, auf der Sechseckseite P_1 vom Mittelpunkt P_1 aus $= P_1 C$ nach links hin ab, rechts und links vom Centrum A aus beurtheilt. Dann muss der zweite Standpunkt auf der Verlängerung von AC über C hinaus liegen. Je nach dem Maassstab nun, in dem der Plan entworfen werden soll, trägt man die gemessene Distanz der beiden Standpunkte = Aa von A aus auf AC ab. Auf der Platte 1 des zweiten Standpunktes liege das Bild c des in A aufgestellten Pikettstabes rechts vom Verticalfaden. Man construirt ein rechtwinkliges Dreieck $a p_1 c$ in welchem $a p_1$ gleich der constanten Brennweite, $p_1 c = p_1 c$ auf Platte 1 ist, und ac auf aA liegt. Dann ist p_1 der Mittelpunkt einer Seite des um a zu zeichnenden regelmässigen Sechseckes, welches nun leicht construirt werden kann. Jetzt kann ohne jede Mühe die Lage eines Punktes β gefunden werden; sein Bild liege auf den Platten VI und 2 bei B und b; man macht auf Seite P_6 das Stück $P_6 B$ = dem Abstand von B vom Verticalfaden auf Platte VI, und auf Seite p_2 das Stück $p_2 b$ = dem Abstand von b vom Verticalfaden auf Platte 2. Zieht man nun AB und ab, und verlängert beide über B und b hinaus, bis sie sich treffen, so ist dies der gesuchte Punkt β.

Um zu bestimmen, wie hoch Punkt β über dem Objectiv in A legt, misst man den Abstand des Punktes vom Horizontalfaden auf Platte VI, errichtet ein ihm gleiches Loth BD fn B auf $A\beta$, und nennt δ seinen Durchschnittspunkt mit der Verlängerung von AD; dann ist $\beta\delta$ der gesuchte Höhenabstand im Maassstab des Planes. Da man auf Specialkarten die Höhenpunkte meist durch Zahlen und Höhencurven bezeichnet, so ist es bequemer, statt dieser Construction eine kleine Rechnung anzustellen. Aus den ähnlichen Dreiecken ABD und $A\beta\delta$ folgt nämlich $\frac{\beta\delta}{BD} = \frac{A\beta}{AB}$, also $\beta\delta = BD . \frac{A\beta}{AB}$. Um nun die wirkliche Höhendiffererenz $\triangle$ hieraus zu erhalten, muss man $\beta\delta$ noch durch den Reductionsmaassstab $\frac{1}{R}$ des Planes dividiren

und erhält $\triangle = R.BD.\frac{A\beta}{AB}$, d. h. der Höhenunterschied ist gleich der umgekehrten Reductionszahl, multiplicirt mit dem Abstand des Bildes auf der Platte vom Horizontalfaden und mit dem Abstand des Punktes selbst auf dem Plane vom Standpunkt, sowie dividirt durch den Abstand des Bildpunktes auf dem Plane vom Standpunkt.

Nicht bei allen Aufnahmen, sondern nur bei den topographischen, werden so vollständige Rundsichten aufgenommen; bei den architektonischen sind selten mehr als zwei aneinanderschliessende Platten nöthig. Das Gesagte genügt, um eine allgemeine Vorstellung der Mittel und Wege der Photogrammetrie zu geben.

Wer sich der Photogrammetrie auf wissenschaftlichen Reisen bedienen will, bedarf dazu, ausser der betreffenden Instrumente, einer eingehenden Unterweisung, und thut am besten, sich um dieser und seiner Ausrüstung willen an Regierungsrath Dr. A. Meydenbauer, Berlin, Schinkelplatz 6 zu wenden.

Reproductionen.

Unter Reproductionen im photographischen Sinne versteht man die Wiedergabe von irgend welchen bildlichen Darstellungen, sei es, dass es sich dabei um wirkliche Bilder oder um Inschriften, figürliche Darstellungen auf Stein und Holz oder Aehnliches handelt. Es fallen in dies Capitel besonders auch die archaeologischen und palaeographischen Aufnahmen, unter welchen die ersteren schon längst beliebte und dankbare Objecte für die photographische Technik abgaben. Von letzteren, d. h. den inschriftlichen Objecten, liess sich dies kaum behaupten; denn unter Benutzung des nassen Collodiumverfahrens häuften sich bei solchen Aufnahmen die Schwierigkeiten in hohem Maasse, so dass nur dürftige Resultate zu erzielen waren. Heut stellen sich die Ansichten auf gute Erfolge sehr viel günstiger, und kann man derartige Arbeiten auch dem weniger Geübten getrost empfehlen.

Correcte Zeichnung, höchste Schärfe und möglichst grosser Bildwinkel sind die an das Objectiv zu stellenden Anforderungen; verlangt man dazu noch bedeutende Lichtkraft, so werden die Anforderungen geradezu unerfüllbar. Die Benutzung der Gelatine-Emulsion erlaubt es auf die Lichttsärke weniger Werth zu legen, und da die Objecte der Regel nach unbeweglich sind, so ist man in der Wahl der Expositionszeiten unbeschränkt. Wurde oben bei pflanzlichen Aufnahmen von minutenlangen Expositionen gesprochen, so empfehlen sich hier unter Umständen stunden-

lange, wo die Objecte schwach beleuchtet sind und noch dazu in grossem Maasstabe aufgenommen werden müssen. Es liegen ausgezeichnete Aufnahmen von Grabinschriften aus dem Innern von Kirchen vor, welche trotz hochempfindlicher Platte sechs Stunden (!) exponirt wurden. Selbstverständlich waren derartige Belichtungen, wo der Operateur während der Zeit unbekümmert anderen Geschäften nachgeht, beim nassen Verfahren einfach unmöglich.

Die früher beliebten Tripletlinsen sind jetzt durch die modernen Systeme überboten und in den Hintergrund gedrängt; die grösseren Nummern der Pantoskope, die Voigtländer'schen Euryskope, nächstdem die Aplanate Steinheils, aber auch gute einfache Linsen (z. B. von Francais) mit starker Abblendung können mit Vortheil Verwendung finden, sofern das Bildfeld den Anforderungen genügt. Die richtige Wahl und sachgemässe Beurtheilung der Beleuchtung wird indessen stets wichtiger sein als die Wahl des Objectivs. Dabei gilt die Vermeidung von störenden Reflexen und gleichmässige Vertheilung des Lichtes als die Hauptregel. Man erreicht dies durch Absperren alles sehr seitlichen Lichtes und die Benutzung von Reflectoren, welche möglichst von vorn aus der Tiefe hinter dem Object kommendes Licht gleichmässig auf der zu beleuchtenden Fläche vertheilen.

Wirkliche Spiegel werden auf der Reise zur Benutzung als Reflectoren nicht immer zur Hand sein können; sie sind aber auch nicht absolut nöthig; ein aufgehängtes weisses Tuch, ein weisser Carton von einiger Grösse, aufgespanntes Seidenpapier oder ähnliche, das Licht stark zurückwerfende Gegenstände werden, geschickt placirt, unter Umständen recht gute Dienste leisten. Kräftiger wirkt natürlich ein wirklicher Spiegel, der ausgedehnte Anwendung findet, um eine gleichmässigere Vertheilung des Lichtes zu bewirken. Ist z. B. an einer beschatteten Inschrift ein Theil besonders dunkel und man befürchtet, er möchte gegen das Uebrige zurückbleiben, so kann man diese Lichtunterschiede zum Theil ausgleichen, wenn die Verhältnisse es gestatten, während der Exposition Sonnenlicht mittelst des Spiegel auf denselben zu werfen; durch geschicktes Hin- und Herführen des Spiegelreflexes auf den dunklen Partien werden sie so beleuchtet, dass sie auf die Platte wirken, als ob sie thatsächlich gleichmässig heller wären.*)

*) So liess sich z. B. in den unterirdischen, ägyptischen Kammern, wo das Licht nur durch ein Loch in der Decke einfiel, mit dem Spiegel manche Inschrift der Wände „herausleuchten".

Sind die Oertlichkeiten ganz dunkel und auch durch Reflex kein Licht hineinzubekommen, so ist man gezwungen, künstliches Licht zu verwenden. Die modernen hochempfindlichen Platten werden unter Umständen mit hellen Petroleumlampen, deren Flamme von einem Reflector umfasst ist, brauchbare Resultate ergeben, am bequemsten dürfte aber für den Reisenden stets die Anwendung des Magnesiumlichtes sein.

Dies wegen seiner starken aktinischen Wirkung schon früh zur Anwendung in der Photographie empfohlene Licht war lange Zeit vernachlässigt, da beim Gebrauch die in Flocken herumfliegende Magnesia die Gegenstände in einen bläulichen, die Aufnahme hindernden Schleier hüllt. Jetzt beginnt man mit Recht auf das äusserst bequeme und wirksame Licht zurückzugreifen, indem neuere Constructionen der Lampen*) eine Ableitung der sich bildenden Magnesia gestatten, welche durch Röhren, oberhalb der Flamme angebracht, aufgefangen und in's Freie geleitet wird. Aber selbst ohne solche Einrichtung ist die Verwendung der Magnesiumlampe häufiger möglich geworden, weil die Abkürzung der Expositionszeit die Beendigung der Aufnahme vor Verbreitung des Magnesiadunstes erlaubt.

Ein gewöhnlicher grober Sack, der mit Wasser angefeuchtet und in ausgebreitetem Zustande über die brennende Magnesialampe gehalten wird, fängt die aufsteigende Magnesia ziemlich vollständig auf und hält die Verbreitung im Arbeitsraum auf.

Die modernste, höchst wichtige Verwendung des Magnesium ist in Gestalt von Pulver mit etwas weniger als der gleichen Menge chlorsaurem Kali versetzt. Angezündet flammt die Mischung blitzartig auf und erlaubt dabei Augenblicksbilder selbst in finsterer Nacht aufzunehmen. Diese von Gaedicke und Miethe ausgebildete Anwendung erschliesst der Photographie wiederum ein ganz neues Gebiet.

Schliesslich ist noch auf eine andere neue Lichtquelle hinzuweisen, welche in der Heimath bereits viel zur Verwendung kommt und auch auf Reisen da verwendbar wäre, wo Gasflammen zur Verfügung stehen, nämlich das Auer'sche Licht.**) Dies

*) z. B. vom Mechanicus Ney, Berlin, Wilhelmstrasse 36.
Die Preise für die einfachen Lampen sind äusserst mässig (etwa 20 M.), ebenso wie das Magnesiumband selbst sehr billig geworden ist.

**) Es wird z. B. von Romain Talbot für seine Vergrösserungs-Camera verwandt.

ist eine wie ein lockerer cylindrischer Lampendocht gestaltete organisirte Substanz, welche durch einen darunter gestellten Bunsen'schen Brenner zum Weissglühen gebracht wird. Das entstehende rein weisse Licht ist leider sehr wenig kräftig, die Verwendbarkeit daher beschränkt.

Photographische Technik und Schwierigkeiten derselben auf Reisen.

Wer den rapiden Gang der Fortschritte in der Photographie unserer Tage verfolgt hat, wird begreifen, dass man an eine Darstellung der modernen photographischen Technik mit einer gewissen Beklemmung herantritt, obgleich Hunderte von gedruckten Reclamen dem Leser versichern, das Photographiren sei die einfachste Sache von der Welt und brauche überhaupt nicht gelernt zu werden.

Solche Reclamen haben insofern etwas Wahres, als es heut zu Tage allerdings möglich ist, ohne weitere Vorkenntnisse unter Benutzung einer in wenigen Zeilen gegebenen Anleitung brauchbare photographische Aufnahmen zu machen. Hierin liegt eine enorme Bedeutung dieser Technik, welche zu verkennen oder zu unterdrücken sehr unrecht wäre; aber freilich, wenn zwei das Gleiche thun, fällt es deshalb noch nicht gleich aus. In ihrer Einfachheit ist die moderne Photographie so wechselvoll, sie will in ihren einzelnen Phasen so vollständig vom Praktikanten verstanden sein, dass die Ungleichheit der Resultate zwischen dem erfahrenen Arbeiter und dem Neuling nicht überraschen kann. Praktische Erfahrungen müssen aber erworben werden, und kann man dieselben nicht durch langathmige Auseinandersetzungen übertragen; daher beabsichtige ich, dieses Capitel nur in gedrängter Kürze zu geben und bitte um gütige Nachsicht, wenn sich selbst warm Empfohlenes als bereits veraltet erweisen sollte, bevor die Druckerschwärze genügende Zeit zum Trocknen gehabt hat.

Letztere durch die täglich auftauchenden Neuheiten veranlasste Befürchtung gilt am wenigsten in Bezug auf die Apparate. Hier hat sich, Dank der regen Betheiligung von Amateuren und einer segensreichen Concurrenz unter den Fabriken ein gewisses Modell für Camera und Zubehör herangebildet, welches unbeschadet der vielen kleinen Besonderheiten einzelner Fabrikanten immer wieder herausleuchtet, so dass man es wohl als das

als das Grundmodell moderner Reiseapparate bezeichnen könnte. Umstehende dem Katalog der Firma Schippang & Co.*) entnommenen Holzschnitte geben diese Geräthe in übersichtlicher Zusammenstellung; es sind dieselben, wie sie schon früher auch von Stegemann**) geliefert und vom Schreiber dieser Zeilen bei einer ausgedehnten Orientreise mit Erfolg benutzt wurden. Auch andere Firmen, von denen einige der renommirtesten im Anhang aufgeführt werden, liefern ganz ähnlich aussehende Apparate, welche ebenso solide und brauchbar, wie diejenigen der eben genannten Firmen sein dürften, doch fehlen mir eigene Erfahrungen darüber.

Eine getheilte Meinung herrscht zunächst über das zur Herstellung der hölzernen Theile zu wählende Material; denn während noch die Mehrzahl der Fabrikanten an dem alterprobten Mahagoni festhält, hat sich ein anderer dem schwieriger zu bearbeitenden, aber sehr dauerhaftem Tekholz zugewendet. Ein Vertreter der letzteren verdienstvollen Partei ist z. B. der photographische Kunsttischler Schröder***) in Berlin, dessen neueste sehr sinnreich construirte und besonders dauerhafte Camera wiederholentlich bei Ausstellungen namhafte Preise errungen hat. Die Camera unterscheidet sich vornehmlich durch die quadratische Gestalt der festen Theile, ohne dass deshalb auf quadratische Platten gerechnet wäre, aber die ebenfalls quadratische Cassette mit ihren verschiedenen Einlagen lässt sich mit einfachem Griff hoch und quer einstellen. Wo Umfang und Gewicht des Gepäckes nicht zu ängstlich erwogen werden müssen, also z. B. bei grösseren aussereuropäischen Expeditionen, können solche Apparate warm empfohlen werden. Freilich darf man sich nicht verhehlen, dass in den meisten Fällen die grösste Sparsamkeit in Bezug auf Raum und Gewicht leitender Gesichtspunkt sein wird, weil andernfalls überhaupt auf Benutzung der Photographie verzichtet werden müsste, sowie dass jeder quadratische Apparat bei der üblichen Verwendung nichtquadratischer Platten stets vier unbenutzte Ecken enthält, die Raum und Gewicht beanspruchen.

Nächst der Wahl des Modells für die ganze Einrichtung wird die Frage nach den zu wählenden Formaten der Platten bei der modernen Photographie eine noch viel wichtigere Rolle spielen als früher.

---

*) Berlin, Prinzenstrasse 24, **) Prinzenstrasse 30, ***) Britzerstrasse 8.

Reise-Apparat

von Mahagoniholz mit reichem Messingbeschlag, Schienentrieb und verstellb. Objectivbrett.

Der Apparat ist hoch und quer zu benutzen.

(Siehe Photogr. Wochenblatt 1882, Seite 73).



Gewicht der Camera 13:18 cm mit Wechselkasten u. Cassete ca. $4\frac{1}{2}$ Ko.

Es kommt dabei in Betracht, dass die Resultate nachträglicher Vergrösserungen der Originalaufnahmen bei der Emulsionsphotographie sehr viel günstiger ausfallen als sie früher selbst bei der sorgfältigsten Behandlung zu erreichen waren.

Man wird daher nur für bestimmte Zwecke, d. h. besonders da, wo die Gefahr vorliegt, dass durch die nachträgliche Vergrösserung wichtige feine Details der Aufnahmen nicht mehr in genügender Deutlichkeit erscheinen möchten, zu extra grossen Platten greifen, für gewöhnlich aber mit kleineren Formaten vorlieb nehmen. Die Ungleichheit der in den verschiedenen Ländern üblichen Maasse wird bei der Bestimmung der Plattengrössen als ein grosser Uebelstand bitter empfunden; besonders versündigt sich England mit erstaunlichem Eigensinn noch immer an seinen eigenen Industrien wie an allen den Ländern, welche aus praktischen Gesichtspunkten das Metermaass angenommen haben, durch das Festhalten an seinem eigenen, abweichenden Maass und Gewicht. Die Uebertragung unseres Zollmaasses in die Metertheilung ergiebt häufig wenig abgerundete Zahlen und die Photographen haben versucht, gewisse bequeme Plattengrössen als Normalformate durch Convention zur allgemeinen Annahme zu bringen, leider bisher ohne nennenswerthen Erfolg. Hat man also Plattenbestellungen nach ausserhalb, besonders nach England zu machen, so sende man lieber das gewünschte Format aufgezeichnet oder ausgeschnitten mit, um Irrthümer zu vermeiden.

Eine sehr gangbare Grösse ist 13 : 18 cm, für welche auch die oben abgebildete Camera berechnet ist, oder etwas länger 13 : 21, die sogenannte „Dreispännerplatte“ der Fachphotographie, weil sie drei figürliche Aufnahmen neben einander gestattet und zwar in dem Maassstabe, wie er bei den weiter vorn abgebildeten anthropologischen Probebildern benutzt wurde; scharf ausgenutzt genügt dazu auch das dort gewählte Format 13 : 18. Das längere Format wirkt, wenn es auf die doppelte lineare Grösse (26 : 42) gebracht wird, für landschaftliche und architektonische Aufnahmen sehr angenehm; für Vegetationsbilder ist es, quer genommen, etwas niedrig, hoch genommen zu schmal, so dass für solche Aufnahmen das Verhältniss 13 : 18 richtiger erscheint.

Ein sehr beliebtes Format für die sogenannten Touristen-Apparate ist das Cabinetbild (12 : 16), für die Geheim-Cameras kommen alsdann noch kleinere, d. h. 9 : 12 cm oder 7 : 9 cm Platten in Anwendung. Die rotirende Scheibe der Stirn'schen Geheim-Camera hat 14 cm im Durchmesser, jedes der sechs kreisförmigen Bilder 4,2 cm; bei einer neueren vier Bilder aufnehmenden Anordnung, welche Herr Stirn nach meinen Angaben anfertigte, zeigt jedes Bild eine Breite von etwa 7 cm.

Nach der anderen Seite, für grössere Aufnahmen wird gewöhnlich über das Format 18:24 cm nicht hinausgegangen, doch liegt die Möglichkeit vor, unter Verwendung der modernen Erleichterung selbst dreifach so grosse Original-Aufnahmen zu erzielen, ohne allzu grosse Schwierigkeiten dabei durchmachen zu müssen. Kleine und mittlere Plattengrössen werden aber stets das Gros aller Aufnahmen bilden, und gerade deshalb ist es auch möglich, Apparate zu solchen für erstaunlich niedrige Preise herzustellen.

Beispielsweise liefert die Firma Sachs & Co.*) einen completten Touristen-Apparat für nur 50 M.; die Stirn'sche Geheim-Camera kostet sogar nur 30 M. mit Objectiv und Etui, während sich doch recht brauchbare Aufnahmen mit den bezeichneten Apparaten erzielen lassen.**)

Zu der Vollständigkeit einer photographischen Reise-Einrichtung gehört es, eine grössere Anzahl von Platten zum sofortigen Gebrauch bei der Hand zu haben; da die Mitführung einer gleichen Zahl von Cassetten das Gepäck zu sehr belasten würde, so hat man auf mancherlei Weisen die Vereinfachung der Handhabung zu exponirender Platten versucht. Sehr sinnreich construirt ist der zu solchem Zweck vor einigen Jahren fast allgemein in Gebrauch befindliche Wechselkasten (B der Fig. S. 594), der, lichtdicht abgeschlossen, gewöhnlich ein Dutzend Platten enthält, und die Möglichkeit gewährt, sie der Reihe nach in die Cassette zur Exposition wandern zu lassen, um sie exponirt aus derselben wieder zurück zu erhalten.

Zu diesem Wechsel der Platten ist es erforderlich, die Cassette C, wie in der Figur angegeben, auf den Kasten mittelst einer Metallführung am Deckel aufzuschieben; es öffnet sich sodann ein Schlitz des Deckels und lässt bei entsprechender Neigung des Kastens eine Platte aus dem Kasten durch einen correspondirenden Schlitz in die Cassette übertreten. In derselben Weise wird sie später nach der Exposition wieder in den Wechselkasten zurückbefördert, und die Cassette nach Verschiebung des Schlitzes über die nächste Platte, mit dieser geladen.

Es liegt auf der Hand, dass eine so complicirte Einrichtung nur fehlerfrei arbeiten kann, wenn das verwendete Material genau

*) Berlin, Ritterstrasse 88.

**) Vergl. darüber: G. Fritsch. Ueber einige neuere Apparate der Geheimphotographie in Eder's Jahrbuch f. Photogr. Wien 1888.

passt und durchaus gleichmässig ist. Bei Benutzung des Wechselkastens solte man daher nur genau gleich grosse und gleich dicke Platten führen, oder die gelieferten am dunklen Orte probeweise den Kasten einmal passiren lassen. Bleibt eine Platte im Schlitz stecken, so ist meist der ganze Inhalt des Kastens durch eindringendes Licht verdorben; zu dicke und breite oder schief in die Falzen gesetzte Platten verhindern den Mechanismus am richtigen Arbeiten.

Solche Uebelstände haben heutigen Tages den Wechselkasten etwas in Misskredit gebracht, wie mir scheint zu Unrecht; denn die Accuratesse in der Behandlung, welche das Versagen des Mechanismus verhindert hätte, muss überhaupt vom reisenden Photographen verlangt werden. Grosse Platten werden sich wegen der ungleichen Verbiegungen allerdings stets nur unvollkommen im Wechselkasten führen lassen.

Als Concurrenz gegen den ebengenannten Apparat ist die Doppelcassette zu bezeichnen, d. h. ein Behältniss zur Aufnahme von zwei Platten, die sich dos-à-dos gegenüberstehen. Sauber und lichtdicht gearbeitete Cassetten sind nicht billig, ein Dutzend Platten in Cassetten vertheilt nimmt annähernd den doppelten Raum ein, wie dieselben Platten im Wechselkasten; trotzdem hat sich die Mehrzahl der Photographen jetzt der Benutzung von Doppelcassetten zugewandt.

Reduction von Raum und Gewicht der Plattenbehälter müsste aber auch fernerhin für den reisenden Photographen eine wünschenswerthe Aufgabe bleiben. So kam man dazu, Cassetten für je eine Platte aus Pappe zu construiren, wie solche z. B. nach einer Idee von Veit durch Schippang & Co. in den Handel gebracht werden. Die Cassette wird nach Herausziehen des Schiebers von der Vorderseite her geladen und alsdann umgekehrt, worauf die eingelegte Platte den ungleich angelegten Ausschnitt nicht mehr passiren kann. Als äusserstes Maass für die Benutzbarkeit solcher Pappcassetten gilt die Grösse 18 : 24 cm.

Ein anderes von Braun erdachtes Hilfsmittel zu oben bezeichnetem Zweck ist die Vereinigung je zweier Platten zu einer sogenannten Patrone, indem sie mit der Schicht nach Aussen gegen ein dünnes wellig gebogenes Blech gelegt und in dieser Stellung durch oben und unten aufgeschobene, u-förmig geknickte Metallstreifen fixirt werden. Solche Patronen müssen natürlich in lichtdichten Umhüllungen verwahrt und im Dunkelraum in die

Cassette gelegt werden, wobei noch zum Schutz der nach hinten gewendeten gegen die Federn des Cassettendeckels ein Stück Carton oder Zeug aufzulegen ist.

Viel wichtiger als diese immer noch unvollkommenen Erleichterungen ist jedenfalls die gänzliche Beseitigung der Glasplatten im Negativprocess, wie sie zur Zeit bereits möglich ist und nach meiner Ueberzeugung in wenig Jahren auf Reisen zur fast ausschliesslichen Annahme gelangen dürfte.

Die grosse Widerstandsfähigkeit der Gelatineschichten erlaubt ihre Benutzung als Träger für Negativaufnahmen auch ohne besondere Unterlage, wenn sie entsprechend behandelt werden, oder es wird Papier resp. Carton als Unterlage benutzt. Leider ist gerade Deutschland trotz mancher schönen Vorarbeiten in dieser Richtung auffallend gegen das Ausland zurückgeblieben, offenbar weil es uns noch zu sehr an einer grösseren Anzahl intelligenter Amateure fehlt.

Amerikanische und französische Fabrikate sind es, die ich hier zu nennen habe, doch bin ich überzeugt, dass unsere Landsleute sich sehr bald ihnen wieder würdig an die Seite stellen werden, vielleicht früher, als diese Blätter die Oeffentlichkeit sehen.

Augenblicklich hat Eastman's*) Negativpapier die Meinung der Sachverständigen besonders für sich; das ist ein mit Emulsion überzogenes Papier, welches in aufgespanntem Zustande in der Camera exponirt, wie eine Glasplatte entwickelt und trocken als Negativ wie andere Negative benutzt wird. Das als Unterlage dienende Papier ist etwas durchscheinend und hat ein feines Korn, so dass man die Copie von einem kräftigen Negativ ohne weitere Vorbereitungen erzielen und kornfreie Abzüge erhalten kann. Natürlich drucken solche Negative langsam, weil das aufliegende Papier viel Licht absorbirt und es ist daher empfohlen worden, dieselben durch eine Behandlung mit einem Translucine genannten Stoff, den die genannte Firma gleichfalls liefert, durchsichtig zu machen. Auch kann man dazu Ricinusöl oder Paraffin mit Erhitzung des Blattes unter einem Plätteisen benutzen. Nach einiger Zeit pflegt die Durchsichtigkeit aber ungleich zu werden und muss der Process daher wiederholt werden. Das immerhin lästige Papier lässt sich auch durch Abziehen der

*) The Eastman dry Plate and Film Co. Rochester, Amerika. Branch. Office 13 Soho Square, London. Zu beziehen in Berlin durch Romain Talbot, Brüderstrasse 10.

Gelatinehaut, die das Bild enthält, bewirken; zu diesem Zwecke quetscht man das nasse Negativ auf eine mit Rohcollodium ($^1/_2$ $^0/_0$ Ricinusöl) überzogene Glasplatte auf, welche vorher mit Talk abgerieben oder mit Kautschuklösung überzogen war. Die gut ausgewaschene Collodiumschicht muss natürlich gleichfalls nass sein. Nachdem das aufgequetschte Negativ eine Viertelstunde unter Pressung gelegen hat, bringt man die Glasplatte mit demselben in so heisses Wasser, dass leicht flüssige Gelatine dadurch gelöst wird; nun kann man das nur mit solcher Gelatine an der festeren Negativschicht haftende Papier abziehen und bringt alsdann das sauber gewaschene Negativ in ein durch Salzsäure (1 : 150) angesäuertes Alaunbad zur Klärung.

Will man das Negativ in diesem Zustande lassen, so muss man berücksichtigen, dass die Orientirung eine umgekehrte ist. Es kann aber auch von dieser Glasunterlage wieder befreit werden, wenn eine mit Glycerin versetzte Gelatinehaut in feuchtem Zustande aufgequetscht und dann getrocknet wird. Ueberziehen der letzteren im trockenen Zustande mit einer zweiten Schicht Collodium bringt das Negativ zwischen biegsame Schichten gleicher Spannung, so dass nun nach Festwerden des Collodiums das Ganze auf dem Glas mit einem Messer umschnitten und abgezogen werden kann.*)

Ich habe diese Methode hier ausnahmsweise vollständig angeführt, einmal weil sie noch wenig bekannt ist und grosse Hoffnungen für die Zukunft darauf gesetzt werden, andererseits aber manche der anderen gangbaren Methoden sich mehr oder weniger nach ähnlichen Principien gestaltet haben. Bereits vor mehreren Jahren präparirte Prof. Schirm (Breslau) Gelatine-Emulsion auf Unterlage von gewöhnlicher Gelatine mit beiderseitigem Collodiumüberzug, welche er mit Erfolg auf einer Reise in Palästina und auf der sinaitischen Halbinsel verwendete.

Biegsame Schichten mit Bromsilbergelatine werden von A. Lumière et ses fils**) nach Vorschriften von M. Balagny (Paris. 11 rue Salneuve) in den Handel gebracht; sie sind recht brauchbar, aber theurer als Glasunterlage. Wesentlich die gleichen Preise haben die „Cartons pelliculaires“ von A. Thiébaut,***) welche die

*) British Journal of Photographie 8. April bis 29. April 1887.

**) A. L. e. s. f. 21, 23, 25 rue Saint. Victor, Montplaisir-Lyon.

***) A. Th. Paris. Zu beziehen durch F. U. Benekendorff, Berlin. Friedrichstr. 243.

empfindliche Gelatinehaut auf fester Cartonunterlage tragen und in trockenem Zustande die Loslösung des fertigen Negativs ohne jede Schwierigkeit gestatten. Diese Cartons lassen sich so bequem behandeln, geben so sichere und brauchbare Resultate, dass ich wohl wünschen möchte, dieselben unseren Reisenden für mässige Preise zugänglich gemacht zu sehen. Noch günstiger sollen sich die Verhältnisse bei den glasartigen Schichten von Pumphrey stellen, über die ich bisher eigene Erfahrungen noch nicht habe.

Ein Vortheil freilich ist ausgeschlossen, den das Eastman-Negativpapier bietet, nämlich es lässt sich nicht, wie letzteres in aufgerolltem Zustande verwenden. Der Transport aufgerollten Papieres ist natürlich sehr bequem; zur Exposition gehört alsdann eine sogenannte Rollcassette, wie sie von der genannten Firma in den Handel gebracht wird. Die Bezeichnung bezieht sich darauf, dass das Papier im Raum der Cassette von einer Spule ab und auf eine andere, entgegengesetzt placirte aufgerollt wird. Die von Strecke zu Strecke erfolgten Expositionen werden durch einen sinnreichen Apparat auf dem Papierbande markirt, um es nachher in die einzelnen Aufnahmen zerschneiden zu können. Leider ist die auch etwas kostspielige Einrichtung nur zu erlangen, wenn man seine Camera zur Anpassung der Cassette nach England schickt.

Für die oben erwähnte Aufnahme von Landmarken ist ein schmaler Streifen des Eastmanpapieres in niedriger aber breiter Rollcassette, an eine gewöhnliche Camera mit einem konischen Auszug angesetzt, vielleicht die glücklichste Lösung.

Die Einführung der verschiedenen, sooben angeführten Präparate in die Praxis ist noch zu neu, um über ihre relative Verwendbarkeit zu bestimmten Zwecken ein endgültiges Urtheil abgeben zu können, aber jeder Reisende, der irgend einmal eine grössere Anzahl photographischer Glasplatten für weite Entfernungen mit sich geführt hat, wird mit Freuden die bereits erreichten Resultate begrüssen und gern sich bemühen, zu ihrer Vervollkommnung beizutragen.

Auf ein Präparat ebenfalls englischen Ursprungs kann ich aber nicht unterlassen, an dieser Stelle noch hinzuweisen, da es den berühmten Namen des verdienstvollen Woodbury als „Woodbury tissue“ führt und auf das Wärmste empfohlen wird. Gleichwohl hat sich dasselbe, so weit die in Berlin damit gemachten Erfahrungen reichen, als völlig unbrauchbar erwiesen.

Unter den zuvor genannten biegsamen Schichten sind sowohl die Balagny'schen „Plaques souples“, als auch Thiébaut's „Cartons pelliculaires“ besonders für die Momentaufnahmen empfohlen, und ist damit der wichtigste Punkt berührt worden, welcher in Betreff derselben zu unterscheiden ist, nämlich ihre Leistungsfähigkeit bei kurzen Belichtungen.

Die Momentphotographie ist eine alte Erfindung, die früheren Resultate derselben waren aber wegen ungenügender Empfindlichkeit der Schichten so dürftig, dass sie nur geringe Bedeutung beanspruchen konnte. Die hochempfindlichen Emulsionsplatten haben nunmehr einen solchen Umschwung herbeigeführt, dass die Momentphotographie eine geradezu dominirende Stellung erlangt hat und zumal dem Reisenden wichtig geworden ist. Der in jedem Reisenden gewiss öfters aufgetauchte Wunsch, einen bestimmten Moment seiner Erlebnisse sofort bildlich fixiren zu können, er gehört nicht mehr ganz unter die sogenannten „frommen“ Wünsche.

Unter den für solche Aufnahmen erdachten Einrichtungen, erfüllt keine einen so beträchtlichen Theil der idealen Anforderungen, als die schon oben genannte, sehr sinnreich erdachte Geheim-Camera von R. Stirn,*) welche freilich nachträgliche Vergrösserung der sonst dürftig erscheinenden Aufnahmen verlangt. Sie besteht aus einer flachen Scheibe mit kurzem konischen Ansatz für das kleine Objectiv und kann unter der Weste verborgen getragen werden, so dass nur die Oeffnung des Objectivs durch ein Knopfloch der Weste, unverdächtig wie ein gewöhnlicher Knopf hervorragt. Ein leiser Zug an einem herabhängenden Schnürchen bewirkt im gegebenen Moment die Exposition auf einem Theil der kreisförmigen Platte, ohne dass selbst dicht vor dem Photographen befindliche Personen von dem auf sie ausgeübten Attentat die geringste Ahnung haben. Obgleich das Ganze wie ein Spielzeug aussieht, so unterliegt es keinem Zweifel, dass mittelst desselben Photogramme gewonnen werden können, die auf keine andere Weise zu erreichen sein würden, und die Möglichkeit, die kleinen Original-Aufnahmen später auf eine ansehnliche Grösse zu bringen (man ist mit gutem Erfolg bis zum

*) Photographische Geheim-Camera von Rudolf Stirn, Bremen und Berlin, zu haben bei vielen photographischen Firmen.

Zehnfachen des linearen Durchmessers gegangen) mildert den Uebelstand der geringen Bildgrösse.

Alle anderen für grössere Aufnahmen bestimmte Apparate sind nicht mehr unbemerkt zu benutzen, wenn sie auch in mannigfacher Weise maskirt zur Verwendung kommen und dann den Namen „Detectiv-Camera“ verdienen, sonst wohl als „Momentograph“ oder „Künstler-Camera“ bezeichnet werden. Beistehender Holzschnitt zeigt v. Schlicht's Momentograph in Anwendung, wie derselbe durch Romain Talbot*) zu beziehen ist. Aehnliche Apparate führt die Firma Schippang u. C. als „Künstler-Camera“ eine sehr hübsche maskirte Form verfertigt neuerdings A. Braun.**)

E. von Schlicht's „Momentograph“
für Platten 7×9 cm.
Apparat „Blitz“
für Platten 9×12 cm.
— D. R.-Patent angemeldet. —



Alle diese Apparate, noch mehr aber die hierher gehörigen englischen und amerikanischen, sind erheblich theurer als die zuvor genannte Stirn'sche, schon wegen der zur Verwendung kommenden achromatischen Objective, obgleich diese immer noch zu den kleinsten Nummern zählen.

Gerade bei solchen scheint sich ein günstiges Verhältniss von brauchbarer Oeffnung zum Focus und damit zusammenhängende für Momentaufnahmen geeignete Lichtstärke leichter erreichen zu lassen, als mit denen von bedeutenderem Durchmesser. Die besten Proben wurden wenigstens bisher mit solchen gewonnen, während

*) Berlin C., Brüderstrasse 10.
**) Berlin W., Königgrätzerstrasse. 31.

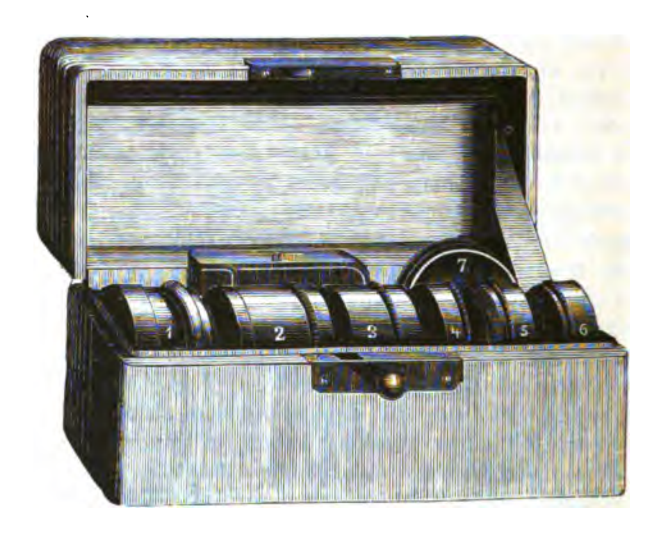
die höheren Nummern entweder nicht schnell genug zu arbeiten, oder keine zur Vergrösserung geeignete Schärfe zu zeigen pflegen. So zeichnen sich beispielsweise die mittleren Antiplanete von Steinheil*) (No. 3 oder höchstens 4) durch ihre Leistungsfähigkeit in diesem Gebiet aus, und wurden von Lugardon damit unter Benutzung des von Thury und Amey**) construirten Momentverschlusses ganz vorzügliche Aufnahmen erzielt.

Auch die Momentverschlüsse, deren Zahl lavinenartig anschwillt, arbeiten bei kleinen Objectiven verhältnissmässig besser als bei grossen, da die Erschütterungen, Reibungen und andere Störungen dabei geringer werden.

Trotz der mannigfachen, zum Theil sehr sinnreich construirten Momentverschlüsse, auf die näher einzugehen der Raum hier mangelt, hat sich die älteste und einfachste Einrichtung unter allen, ein durch Gummizug beschleunigter fallender oder seitwärts vor dem Objectiv vorbeigeführter Spalt bis zum heutigen Tage erhalten; dadurch allein schon wird man berechtigt anzunehmen, dass die Einrichtung mit den viel theueren und complicirteren erfolgreich zu concurriren vermag.

Hat man nicht nöthig, die Anforderung der höchsten Lichtstärke an sein Objectiv zu stellen, so ist man in der Lage, mit Nutzen Combinationen zu verwenden, welche dazu bestimmt sind, eine möglichst grosse Mannigfaltigkeit des Focus und der Bildgrösse darzubieten. Nach den vorliegenden Erfahrungen hat bisher Francais***) in Paris die grösste Vollkommenheit in der Herstellung combinirbarer Linsen erzielt und dadurch den bei einem Reisenden jedenfalls berechtigten Wunsch, womöglich mit einem Objectiv auszukommen, annähernd erfüllt. Sein Satz Linsen, wie ihn der umstehende Holzschnitt darstellt, ist in einem Leder-Etui von nur 20 cm bei 10 cm vereinigt, er lässt sich in wechselnder Weise zu Objectiven combiniren, welche in runder Zahl von 13—90 cm Brennweite zeigen und es also erlauben, sehr mannigfachen Anforderungen gerecht zu werden. Die grösste der Linsen deckt, mässig abgeblendet, eine Platte von 60 cm ohne Schwierigkeit bei vorzüglicher Schärfe und würde sich daher zu grossen Originalaufnahmen von Bildwerken, Inschriften und Aehn-

*) C. A. Steinheil Söhne, München.
**) Genève, Chemin des sources 12.
***) Vertreter: Benekendorff.



lichem vorzüglich eignen; die lichtstarken Aplanat-Combinationen lassen sich zu Augenblicksbildern benutzen, wenn nicht zu geringe Bruchtheile einer Secunde zur Verfügung stehen. Francais selbst aber hat ausser den Combinationen in richtiger Würdigung der Thatsachen noch besondere schnellarbeitende Objective construirt. Ganz ähnlich den Francais'schen Linsensätzen sind die von Hermagis*) ebenfalls in Paris, weniger mannigfaltig sind die von Suter**) in Basel.

Ausser Lichtstärke des Objectivs verlangen natürlich wirkliche Momentaufnahmen sehr empfindliche Platten; bei der herrschenden Liebhaberei für solche Aufnahmen ist es begreiflich, dass die Plattenfabrikanten bei ihren Anpreisungen besonderen Werth auf höchste Empfindlichkeit legen. Diese höchste Empfindlichkeit kann aber für den Reisenden leicht zum Danaergeschenk werden, da sich mit solchen Platten unter erschwerenden Umständen wenig sicher arbeiten lässt, die geringste ungehörige Belichtung aber Schleier erzeugen wird.

Zuverlässigkeit der mitzuführenden empfindlichen Schichten dürfte daher für den Reisenden stets in erste Linie zu stellen

*) Vertreter: Schippang & Co., Berlin, Prinzenstrasse 24.
**) Vertreter: Beyrich, Berlin, Linienstrasse 114.

sein, selbst wenn die Empfindlichkeit zu wünschen übrig lassen sollte; verschleiern sich Platten schon leicht beim Arbeiten in der Heimath, so wird dies unterwegs begreiflicher Weise noch um Vieles leichter eintreten.

Unter den hinten angefügten Adressen sind auch einige der bekannteren Firmen, welche Platten liefern, aufgeführt, ohne dass damit gesagt sein soll, dass andere nicht auch solche in vorzüglicher Güte herstellen könnten. Es ist ausdrücklich als ein besonderer Vorzug der modernen Photographie zu bezeichnen, dass man so leicht das nothwendige Material in der ganzen Welt findet; freilich wird man lieber mit erprobtem arbeiten als mit unbekanntem.

Hier ist auch der Ort, um auf die oben bereits genannten orthochromatischen Platten zurückzukommen, welche die Helligkeitswerthe der Farben richtiger wiedergeben als die gewöhnlichen. Ich bedauere lebhaft, dass entgegen meiner eigenen früheren Ueberzeugung diese bedeutende Errungenschaft sich augenblicklich in der Praxis noch nicht so hat einbürgern können, um Reisenden ganz unbedenklich empfohlen zu werden.

Die wenigen im Handel gangbaren Sorten sind meist unter Anwendung einer gelben Scheibe als Lichtfilter zu benutzen, welche vor dem Objectiv oder zwischen Objectiv und Visirscheibe anzubringen ist; dadurch wird aber die Expositionszeit so bedeutend verlängert, dass man in den meisten Fällen lieber auf den Vortheil der Orthochromasie verzichten wird.

Die mit Erythrosinsilber behandelten Platten, welche bei gleicher Belichtung wie gewönliche, ohne gelbe Scheibe, eine erheblich richtigere Farbenwirkung zeigten und daher in der photographischen Welt mit besonderer Freude begrüsst wurden, haben sich leider bisher nicht in haltbarem Zustande herstellen lassen, wenn wir auch hoffen dürfen, dass diese letzte Schwierigkeit ebenfalls bald überwunden wird.

Ein Auskunftsmittel bleibt noch für denjenigen, welcher die Vortheile der orthochromatischen Platten verwerthen will, und dies wäre zumal für den Reisenden empfehlenswerth, nämlich sie als sogenannte „Badeplatten" aus den gewöhnlichen selbst herzustellen. Die Platte wird dazu nicht lange vor dem beabsichtigten Gebrauch in der Farbstofflösung gebadet und wieder getrocknet, von Manchen auch nass exponirt. An solchen Platten macht

sich die schleiernde Wirkung der Mischung nicht so bald bemerklich, dass man die Platten nicht vorher verbrauchen könnte.

Da die Handbücher noch wenig über den fraglichen Gegenstand enthalten, so sei wenigstens eine, gut empfohlene Vorschrift über die Herstellung solcher Platten kurz angeführt, wie sie durch Vogel und Obernetter aufgefunden wurde. Danach wird 1 Erythrosin in 2—4000 Wasser gelöst, 1 Silbernitrat in 10 Wasser hinzugesetzt und der entstandene Niederschlag mit $^{1}/_{100}$ des Flüssigkeitsvolumens Ammoniak gelöst; in diesem Bade werden die Platten einige Minuten gebadet und dann getrocknet. Sie zeigen alsdann eine sehr beträchtliche Gelbempfindlichkeit und werden ohne gelbe Scheibe exponirt, während die relativ geringe Empfindlichkeit für Blau es bewirkt, dass die Fernen ausserordentlich klar bleiben.

Leider halten sich die Platten nach den bisherigen Erfahrungen nur kurze Zeit und man muss sich daher, wenn man sie verwenden will, selbst auf ihre Anfertigung einrichten. Man vergesse auch nicht, dass die beträchtliche Gelb- respective Roth-Empfindlichkeit (letztere bei Azalin-Platten) unser gewöhnliches Licht der Dunkelkammern unbrauchbar erscheinen lässt, und man daher die Platten eigentlich ganz im Finstern entwickeln muss. Es ist also nothwendig, in lichtdichter Schale zu entwickeln und zuzudecken, bis das Bild erschienen ist, und auch beim Verstärken die Platte im Schatten des Schalenrandes zu halten.

Ein paar Worte über das Entwickeln der Platten mögen hier nicht ungeeignet erscheinen, wenn auch jeder Fabrikant von solchen die Behandlungsweise den Packeten in gedruckten Formularen beizugeben pflegt. Principiell wird sich eine bestimmte Behandlungsweise für jede Plattensorte als die günstigste herausstellen; indessen schliesst meistens die eine andere nicht gänzlich aus, und werden in Betreff mancher Punkte die Meinungen stets getheilt bleiben.

Für die Reise ist wiederum die einfachste, die am wenigsten Ansprüche an die Qualität der Chemikalien macht, in der Regel die beste. Diesen Vorzug scheint mir eine ältere englische Vorschrift zu verdienen, welche allerdings für Momentaufnahmen nicht so leistungsfähig ist als neuere. Man halte sich eine Lösung von: Liq. Ammon. fort. 30,0, Bromkalium 4,0, zu Wasser 60,0; will man entwickeln, so löst man eine bestimmte Quantität Pyrogallussäure, die man für die Reise in abgemessenen Quantitäten,

von Wachspapier eingeschlossen, mitführen kann, in einer genügenden Menge Wassers, um die verwendete Platte bequem zu bedecken, auf und setzt zu der Lösung einige Tropfen der Ammoniakmischung. Das empfohlene Verhältniss, welches schon eine etwas starke Mischung darstellt, ist 1 g Acid. pyrogallic., 50 g Ammoniakmischung zu 160 Wasser; diese Menge würde für eine Platte 18:24 genügen, bei Verwendung von 13:18 wäre die Hälfte genügend. Jedenfalls setze man die Ammoniakmenge nur allmählich zu, indem man jedesmal die Platte aus der Schale herausnimmt, um ungleiche Einwirkung zu vermeiden. Der Uebelstand dieser auf Reisen sonst sehr angenehmen Methode liegt in der Flüchtigkeit des Ammoniaks; man halte die Mischung also gut verschlossen und erneuere sie zeitweilig, wenn der Ammoniakgeruch nachlässt.

Als die modernste Vorschrift möchte ich die folgende daneben stellen: Man setzt zwei Lösungen an

I.			II.		
	Pyrogallussäure	10		Schwefligsaur. Natron	25
	Salicylsäure	1		Kohlensaur. Kali	50
	Alkohol	100		Destill. Wasser	125

Zur Entwickelung verwendet man 2 g Lösung I mit 4 g Lösung II zu 100 g gewöhnliches Wasser. Der sehr leistungsfähige Entwickeler färbt die Platten leicht gelb; zur Klärung empfiehlt sich nachheriges Einlegen in gesättigte Alaunlösung mit Zusatz von etwas Citronsäure, dadurch wird ausserdem die Schicht gegerbt und widerstandsfähiger gegen das Waschen und Wässern.

Trotz der mancherlei Vorzüge dieses alkalischen Entwicklers sind viele Photographen der ursprünglich von Eder in die Praxis eingeführten Vorschrift von neutralem oxalsaur. Kali mit schwefelsaur. Eisenoxydul vermischt treu geblieben. Sie ist selbst auf der Reise bequem genug, da man mit kalt gesättigten Lösungen arbeiten kann und zur Entwickelung nur 3 Theile oxals. Kali mit 1 Th. Eisen zu vermischen hat. Der Uebelstand beruht darin, dass die Lösungen durchaus mit destillirtem Wasser angesetzt werden müssen, wenn man sicher sein will, dass das Eisen sich in der Mischung nicht als orangegelber Niederschlag ausscheidet, und dass daher auch die Schalen höchst sauber gehalten werden müssen. Zusatz einer 10 % Bronkaliumlösung in wenigen Tropfen kräftigt die Lichter und hält die Schatten klar, ohne Bromkalium giebt es dünnere Negative mit viel Details, die sich zur Vergrösserung vorzüglich eignen.

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Oxalat-Entwicklers bei schwacher Belichtung kann man mit Nutzen ein sogenanntes Vorbad mit unterschwefligsaurem Natron anwenden, dazu ist das Verhältniss 1 : 4000 Wasser stark genug, auch lasse man die Platte höchstens 1 Minute darin, da sie andernfalls im Oxalat-Entwickler leicht schleiern.

Für etwa nothwendig werdendes Verstärken der Platten hat sich mir die nachherige Behandlung des bereits trocken gewesenen Negativs mit kaltgesättigter Sublimatlösung, bis die Schicht milchweiss geworden ist und nachherige Schwärzung in einer 10 % Lösung von schwefligsaurem Natron am sichersten erwiesen.

Zwischen den einzelnen Proceduren ist stets gründlich zu waschen, wie überhaupt der Erfolg beim Arbeiten mit Gelatine-Emulsionsplatten wesentlich auf reichlicher und anhaltender Verwendung von Wasser zum Auswaschen der dicken und porösen Schichten beruht. Hat man nicht genügend reines Wasser zur Verfügung, so unterlasse man auf der Reise das Entwickeln der Negative ganz, da man nach Wochen, selbst nach Monaten unter günstigen Bedingungen noch zu durchaus brauchbaren Resultaten kommen kann.

Die grosse Empfindlichkeit der Platten verlangt natürlich eine höchst sorgfältige Verwahrung gegen falsches Licht und bei unentwickelt mitgeführten Aufnahmen bleibt die Gefahr, dass sie durch zutretendes Licht zu Schaden kommen, länger bestehen. Mit Rücksicht auf diese Befürchtung tritt jetzt die Sorge um die geeignete Verpackung der Platten noch mehr in den Vordergrund als früher.

Zunächst haben die Fabrikanten selbst für den Versandt in schützenden Behältnissen Sorge zu tragen und wenn ihre Sendungen bei den gewöhnlichen Eisenbahntouren durch Europa keine üblen Einwirkungen erkennen lassen, so glauben sie die Sache genügend ergründet zu haben. Nach meinen langjährigen Erfahrungen, die sich ausserhalb Europas auf Süd- und Nord-Afrika, Arabien und Persien ausdehnen, muss ich die meisten der üblichen Verpackungsweisen für aussereuropäische Verhältnisse als ungenügend bezeichnen.

Die Platten sind in mässiger Zahl, bei dem Format 13 : 18 etwa zwei feste Packete à 10 Stück, bei grossen Platten noch weniger, durchaus gegen Licht und Feuchtigkeit sicher geschützt zu verpacken, was man am einfachsten erreicht, wenn man

die Packete ausser der lichtdichten Papierumhüllung in allseitig 0,5 cm grössere Zinkkästen mit stark übergreifendem Deckel einsetzt und rings herum mit sauberer Watte feststopft. Verlöthen der Deckel ist nicht zu empfehlen, da öfteres Oeffnen und Schliessen unvermeidlich erscheint; es genügt, einen breiten Streifen Packpapier rings um den Deckelrand zu kleben und zu lackiren. Sind die Platten wirklich fest gepackt, so bereiben sie sich nicht, auch ist mir niemals Feuchtigkeit hineingelangt; andere Reisende, welche vielleicht im Verschliessen der Kästen nicht sorgfältig waren, wollen wegen eindringender Feuchtigkeit üble Erfahrungen gemacht haben, da alsdann aufeinander liegende Platten gern stellenweise verkleben.

Um dieser Gefahr zu begegnen, hat man jetzt vielfach Behältnisse construirt, wo die Platten mit Zwischenräumen verpackt liegen (eine sehr hübsche Form wird z. B. von Schröder*) in den Handel gebracht). Auch diese Behältnisse würde ich indessen ebenso wie die Apparate für aussereuropäische Reisen in gut schliessende Metallbehältnisse setzen.**)

Das Eröffnen der Behältnisse ist ja leider ein meist unvermeidliches Uebel bei dem Passiren der Grenzen, und möchte ich daher schliesslich noch darauf aufmerksam machen, dass man sich dabei mit Vortheil eines kleinen, zusammenlegbaren Kastens mit rothgelber Scheibe bedienen kann, in den man von den Seiten die Hände, von lichtdichten Aermeln umgeben, steckt, um ein Packet Platten gegen aktinisches Licht geschützt vor den Augen des revidirenden Beamten zu öffnen, der den Inhalt, durch die rothgelbe Scheibe blickend, im Innern des Kastens prüft.

Als Zubehör für die Fertigstellung der Negative genügen ein paar Schalen, die man aus Weissblech mit Asphaltlack ausgestrichen herstellen kann. Flaschen zum Ansetzen der Lösungen Mensur, Wage, Gewichte sind selbstverständliche Dinge und verdienen keine besondere Erörterung.

Dagegen dürfte es angezeigt sein, noch ausdrücklich daran zu

*) Berlin, Britzerstrasse 8.

**) Vergl. darüber auch den Bericht der Commission über photogr. Reiseausrüstungen im Photogr. Wochenbl. No. 12, 13, 14 1885, Berlin, Friedrichstr. 243; wieder abgedruckt in den Verhandl d. Berliner anthrop. Gesellsch. Sitzg. vom 20. Juni 1885.

Ferner meinen Aufsatz: Reise-Erfahrungen mit Gelatine-Emulsionsplatten.

erinnern, dass Reisephotographen, die anthropologische Aufnahmen zu machen gedenken, jedenfalls einen zerlegbaren, an gewöhnlichen Stühlen zu befestigenden Kopfhalter mitnehmen sollten.

Mit dem Positivprocess wird sich der Reisende nur in den seltensten Fällen zu beschäftigen haben. Will man gelegentlich Proben seiner Aufnahmen sehen, so empfiehlt es sich, das vortreffliche von Dr. Stolze*) erfundene Emulsionspapier mitzuführen, da es haltbar und sehr einfach zu handhaben ist.

Die angeführte Literatur möge als Ergänzung der hier gegebenen, des Raumes wegen auf das äusserste Mass beschränkten Fingerzeige dienen, die als Einführung in eine Technik zu betrachten sind, deren verhältnissmässig leicht gewordene Handhabung bei einiger Mühe selbst dem noch wenig Eingeweihten bereits sehr werthvolle Resultate in Aussicht stellt.

Literatur.

Einige umfangreichere Werke über moderne Photographie:

Eder, Dr. J. M., Ausführliches Handbuch der Photographie. Bisher erschienen 11 Hefte (auch einzeln käuflich).

— —, Die Momentphotographie in ihrer Anwendung auf Kunst und Wissenschaft. 1886.

G. Pizzighelli, H. K., Hauptmann, Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen.

Stein, Dr. Sigm. Theod., Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. II. Aufl. Neu erschienen. (Sämmtlich zu haben bei W. Knapp, Photogr. Verlag in Halle a/S.)

Vogel, Prof. Dr. H. W., Die Photographie farbiger Gegenstände in den richtigen Tonverhältnissen. Berlin 1885.

Für Reisezwecke wichtige handliche Bücher und einzelne Aufsätze:

G. Pizzighelli, Anleitung zur Photographie für Anfänger. 1887.

Eder, Dr. J. M., Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1887 u. 1888.

— —, Anleitung zur Herstellung von Momentphotographien. 1887.

Schnauss, Dr. Julius, Photographisches Lexikon.

— —, Recepttaschenbuch für Photographen. (Sämmtlich zu haben bei W. Knapp in Halle a/S.)

J. Gaedicke und A. Miethe, Praktische Anleitung zum Photographiren mit Magnesiumlicht.

Bericht der Jury über die Wettbewerbung für photographische Reiseausrüstungen. Photogr. Wochenbl.

*) Berlin W., Dessauerstr. 6.

1885, Nr. 12, 13, 14. Wieder abgedr. in den Verhandl. d. anthropol. Gesellsch. 20. Juni 1885.

Burger, W., Die Photographie in heissen Ländern auf Reisen zu Pferd, Maulthier oder Kameel. 1882. Separatabdr. aus der photogr. Correspondenz bei W. Knapp, Halle a/S.

Gustav Fritsch, Ueber einige neue Apparate zur Geheimphotographie, in Eder's Jahrbuch für Photographie u. Reproductionstechnik, Wien 1888.

— —, Reise-Erfahrungen mit Gelatine-Emulsionsplatten, im Photograph. Wochenblatt 1882 No. 33 u. 34.

Eine ganze Reihe von Firmen geben theils gratis als Beigabe zu ihren Platten, theils gegen wenige Groschen kurze Anleitungen heraus, so: Romain Talbot, Die Benutzung der Photographie zu wissenschaftlichen Zwecken. 1886; J. F. Schippang & Co, Anleitung zum Photographiren mit Trockenplatten für Dilettanten. Gelehrte und Künstler; Joh. Sachs & C. ein ganz ähnliches u. s. w

Einige bekanntere Firmen, auf welche im vorstehenden Aufsatz Bezug genommen ist:

Optische Institute für Mikroskope:

Carl Zeiss, Jena.
E. Hartnack, Dr., Potsdam, Waisenstrasse 39.
Ernst Leitz, Wetzlar.
W. u. H. Seibert, Wetzlar.
R. Winkel, Göttingen.

Vertretung für Zeiss, Hartnack, Leitz und Seibert hat C. Kön Berlin NW., Dorotheenstr. 29,

Vertretung für R. Jung, Heidelberg (Mikrotome) M. Schanze, Leipzig.

Für photographische Objective:

C. A. Steinheil Söhne, München, Berliner Vertreter: Kleffel & Sohn.
E. Francais, Paris, Rue du Châlet 3, Berliner Vertreter: Beneken-dorff.
Voigtländer & Sohn, Braunschweig, Berliner Vertreter: Kleffel & Sohn.
E. Busch, Optische Industrie-Anstalt in Rathenow.
Suter, Basel. Berliner Vertreter: F. Beyrich.
Hermagis, Paris. Berliner Vertreter: Schippang & Co.
F. U. Dallmeyer, London, Bloomsbury Street 13.

Fabriken und Handlungen photographischer Artikel unter Angabe auf Reisephotographie bezüglicher Specialitäten:

Stegemann, Berlin, Prinzenstrasse 30. (Reise-Cameras; ganze Reise-Ausrüstungen.)

Braun, Berlin, Königgrätzerstrasse 31. (Photogrammetrische Theodoliten, Reise-Apparate, Momentverschlüsse.)

Schippang & Co., Berlin, Prinzenstrasse 24. (Reise-Apparate, Momentverschlüsse, Vertretung von Hermagis; Künstler-Camera, Stirn's Geheim-Camera; Pappcassetten; orthochrom. und gewöhnliche Pl.)

F. U. Benekendorff, Berlin SW., Friedrichstr. 243. (Reise-Appar.; Momentverschl.; Vertretung von Francais; photogr. Verlagsartikel von Eder, Pizzighelli.)

Schröder, Berlin, Britzerstrasse 8. (Photogr. Kunsttischlerei; Reise-Cameras; Plattenkasten zur Reise.)

L. G. Kleffel & Sohn, Berlin SW., Lindenstrasse 69. (Reiseausrüstungen; Vertretung von Steinheil und Voigtländer; englische und deutsche Platten.)

Romain Talbot, Berlin C., Brüderstrasse 10. (Momentograph; empfindliche Papiere eigener Fabrik; Vertretung für Eastman's Papiere, Rollcassetten etc. Reise-Camera's; Vergrösserungen auf Eastman-Papier nach Originalnegativen; biegsame Schichten nach Balagny.)

F. Beyrich, Berlin N., Linienstrasse 114. Vertretung für Suter.

The Eastman Dry Plate and Film Co. Rochester N.Y. Branch-Office, London, 13 Soho-Square. (Negativ-Papier; Positiv-Entwickelungs-Papier; Roll-Cassetten.)

Joh. Sachs, Berlin S., Ritterstrasse 88. (Reise-Camera's, Touristen-Apparate, orthochromatische, besonders Azalin-Platten, gewöhnliche Platten.)

Ferd. Schüler und Günther, Berlin SW., Lindenstrasse 93. (Touristen-Cameras; Platten).

A. Thiébaut, Paris. Vertretung für Berlin: Benekendorff. (Cartons pelliculaires.)

A. Lumière et ses fils, Lyon, Monplaisir, 21, 23, 25 rue Saint-Victor. Vertretung für Berlin: Romain Talbot. (Plaques souples Balagny.)

Woodbury Tissue Comp. Java House London, Norwood Junction, Manor Road.

E. Bernaert, Gand, Belgique. Vertreter für Berlin: Romain Talbot. (Platten nach Art der von Monckhoven.)

Wratten and Wainwright, London W. C. Long-acre, 38 Great-Queen-Street. Vertr. f. Berlin: Kleffel & Sohn.

Dr. Schleussner, Frankfurt a/M. (Sehr empfindliche Gelat.-Emuls.-Platten.)

R. Lechner, k. k. Hof- und Univers.-Buchhandlung, Wien, 31 Graben. (David's photogr. Salon- und Reise-Apparat.)

Watson & Son, England. Vertret. f. Berlin: Romain Talbot. (Detectiv-Cameras.)

Rudolph Stirn & C., Berlin S. Sebastianstrasse 34. (Geheim-Camera.)

Dr. F. Stolze, Berlin W., Dessauerstr. 6. (Fabrik photographischer Papiere.

Sach- und Namenregister.

Nachweis literarischer Hülfsmittel.

Druckfehler und Ergänzungen.

Seite	41	Zeile	12	v. o.	soll heissen ccm anstatt cm.
„	42	„	5	v. u.	ist ein und zu streichen.
„	57	„	15	v. o.	soll heissen angegebene, anstatt angegebenen.
„	70	„	7	v. u.	vor Allem ist zu streichen.
„	117	„	1	v. o.	soll heissen Kunden, anstatt Ränder.
„	154	„	2	v. o.	„ „ der „ den.
„	191	„	9	v. u.	„ „ geeignet „ geeignte.
„	193	„	19	v. u.	„ „ namentlich „ nämlich.
„	203	„	4	v. o.	„ „ (Lynn-Canal), British Columbia (Fuca-Strasse) anstatt (Lynn-Canal, Fuca-Strasse).
„	203	„	6	v. o.	soll heissen die anstatt der.
„	236	„	13	v. o.	„ „ Sammlungen anstatt oder Sammlungen.
„	240	„	15	v. u.	soll heissen dennoch „ den.

Seite 242 Zeile 14 v. o. soll heissen mag). anstatt mag.
„ 243 „ 17 v. o. „ „ Nahuatl „ Nahual.
„ 243 „ 7 v. u. „ „ Aufwand von „ Aufwand,
„ 248 „ 1 v. u. „ „ Chiobchas „ Chobchas.
„ 249 „ 20 v. o. „ „ aus dem „ aus von dem.
„ „ „ 19 v. u. „ „ (in Widerstreit „ im Widerstreit.
„ „ „ 17 v. u. soll heissen Typus) „ Typus.
„ 250 „ 18 v. u. „ „ welche „ welcher.
„ 260 „ 5 v. u. „ „ ž „ ś
„ 367 „ 16 v. u. „ „ jedesmal sofort, ob anstatt jedesmal, sofort ob.
„ 390 „ 1 v. u. soll heissen den „ der.
„ 402 „ 2 v. u. „ „ Audubon „ Audobon.
„ 403 „ 20 v. o. „ „ Ladislaus „ Ladisles.
„ „ „ 21 v. u. „ „ descriptive „ description.
„ „ „ 9 v. u. „ „ Salvadori „ Salondori.
„ 404 „ 8 v. o. „ „ David „ Devid.
„ „ „ 12 v. u. „ „ Barboza „ Barborza.
„ 404 hinzuzufügen Argentine Ornithology by P. L. Sclater and W. H. Hudson. Vol. I. London, 1888.
„ 412 Zeile 2 v. u. soll heissen weiss was, anstatt weiss und was.
„ 427 „ 7 v. o. soll heissen Abbildungen; und anstatt: Abbildungen und als Handbuch;
„ 531 „ 15 v. o. soll heissen mit anstatt bei.
„ 539 „ 21 „ „ „ „ Instructionen „ Instruction.
„ 550 „ 17 „ „ „ „ chemischen „ chemisches.
„ 551 „ 5 „ „ „ „ zusatz „ satz.
„ 553 „ 19 „in“ zu streichen.
„ 589 „ 28 v. o. soll heissen Aus- „ An-
„ 593 „ 1 „ „ „als das“ zu streichen.
„ 607 „ 37 „ „ soll heissen Bromkalium anstatt Bronkalium.

Bruchstücke aus den Briefen **F. Wöhler's** an **J. J. Berzelius.** Herausgeg. von **Edv. Hjelt,** Prof. a. d. Univers. Helsingfors. 8°. 56 Seiten. M. 1,00.

Faraday, Michael. Naturgeschichte einer Kerze. Zweite durchgesehene Auflage. Mit einem Lebensabriß Faradays herausgeg. von Prof. Dr. Richard Meyer. Mit 35 Holzstichen und Bildniß Faradays. 12°. VI und 193 Seiten. geh. M. 1,80. geb. M. 2,50.

— **Die verschiedenen Kräfte der Materie und ihre Beziehungen zu einander.** Uebersetzt von Dr. H. Schröder. Mit 54 Holzstichen. 12°. IV und 165 Seiten. geh. M. 1,80, geb. M. 2,50.

Gädicke, J. und **A. Miethe, Praktische Anleitung zum Photographiren bei Magnesiumlicht.** 8°. IV u. 34 Seiten mit 2 Zinkographieen und 2 Lichtdrucktafeln. geh. M. 2,00.

Hjelt, Edv., Professor a. d. Universität Helsingfors. **Grundzüge der allgemeinen organischen Chemie.** 8°. VI u. 210 Seiten. M. 4.—

Lellmann, Dr. **Eugen,** Privatdocent der Chemie an der Univers. Tübingen. **Principien der Organischen Synthese.** Gr. 8°. XII u. 511 S. geh. M. 10,00, geb. M. 11,00.

Pansch, Dr. **Ad.,** Prof. a. d. Universität Kiel. **Grundriss der Anatomie des Menschen.** Zweite verbesserte Auflage. gr. 8°. 36 Bogen mit 403 meist mehrfarbigen Holzstichen im Text und 56 Holzstichen auf 10 Tafeln in doppel 8° nach Zeichnungen des Verfassers. Geheftet M. 18,00, dauerhaft in Halbfranz geb. M. 20,00.

— **Die Furchen und Wülste am Grosshirn des Menschen.** Zugleich als Erläuterung zu dem Hirnmodell. Mit 3 lithograph. Tafeln. 8°. VI u. 52 Seiten. M. 2,40.

Pinner, A., Prof. a. d. Universität Berlin. **Repetitorium der organischen Chemie.** Mit besonderer Rücksicht auf die Studirenden der Medicin und Pharmacie bearbeitet. Mit 16 Holzstichen. 8. Aufl. 8°. VIII u. 396 Seiten. geh. M. 7,00, geb. M. 7,50.

— **Repetitorium der anorganischen Chemie.** Mit besonderer Rücksicht auf die Studirenden der Medicin und Pharmacie bearbeitet. Mit 28 Holzstichen. 8. Aufl. 8°. X u. 426 S. geh. M. 7,50, geb. M. 8,00.

Druck von C. H. Schulze & Co. in Gräfenhainichen.



